G O B I E R N O DE LA C I U D A D DE B U E N O S A I R E S
"2017 Año de las Energías Renovables"

Resolución

Número: RESOL-2017-3237-MEGC

Buenos Aires, Martes 15 de Agosto de 2017

Referencia: EE. Nº 18.381.325/MGEYA-DGPLEDU/16

VISTO:

Las Leyes Nº 26.206 y Nº 26.058, las Resoluciones del Consejo Federal de Educación Nº 261/06, Nº 269/06, Nº 13/07, Nº 91/09, Nº 115/10 y Nº 149/11, la Ley Nº 5460 y su modificatoria, el Decreto Nº 328/16, las Resoluciones Nº 2792-MEGC/10 y Nº 2756-MEGC/14, el Expediente Electrónico Nº 18.381.325/MGEYA-DGPLEDU/16, y

CONSIDERANDO:

Que conforme dispone la Ley de Educación Nacional Nº 26.206, corresponde al Ministerio de Educación y Deportes de Nación y al Consejo Federal de Educación acordar los lineamientos para la organización y administración del sistema de formación docente, así como los parámetros de calidad que orienten los diseños curriculares;

Que asimismo la Ley Nº 26.058 de Educación Técnico Profesional tiene por objeto regular y ordenar la Educación Técnico Profesional en el nivel medio y superior no universitario del Sistema Educativo Nacional y la Formación Profesional;

Que por su parte, la Ley de Ministerios Nº 5.460 y su modificatoria, establece entre las facultades del Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la de “diseñar, promover, implementar y evaluar las políticas y programas educativos que conformen un sistema educativo único e integrado a fin de contribuir al desarrollo individual y social”;

Que por Decreto Nº 328/16, se crea la Gerencia Operativa de Formación Laboral, encontrándose dentro de sus responsabilidad primarias desarrollar trayectos formativos orientados a adolescentes y adultos que fomenten la terminalidad secundaria en el marco de la formación técnico profesional que permita una adecuada inserción laboral en el sistema productivo;

Que uno de los propósitos de la política educativa del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es el fortalecimiento de la Formación Profesional mediante su actualización y modernización curricular y pedagógica;

Que la Resolución del Consejo Federal de Educación (CFE) Nº 261/06 aprueba el Proceso de Homologación y Marcos de referencias de Títulos y Certificaciones de la Educación Técnico Profesional;

Que la Resolución del Consejo Federal de Educación (CFE) Nº 269/06 aprueba la mejora continua de la calidad de la Educación Técnica Profesional;

Que por la Resolución del Consejo Federal de Educación (CFE) Nº 13/07 se aprueba el documento Títulos y Certificados de la Educación Técnico Profesional;

Que la Resolución del Consejo Federal de Educación (CFE) Nº 91/09 aprueba los lineamientos y criterios para la inclusión de títulos técnicos de nivel secundario y de nivel superior y certificados de formación profesional en el proceso de homologación, y nómina de títulos técnicos y certificados de formación profesional sujetos a procesos de homologación;

Que por su parte la Resolución del Consejo Federal de Educación (CFE) Nº 15/10, aprueba los lineamientos y Criterios para la organización institucional y curricular de la Educación Técnico Profesional correspondiente a la Formación Profesional;

Que resulta necesario tomar en consideración los lineamientos señalados para la revisión y reformulación curricular de la oferta de Formación Profesional en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires;

Que este Ministerio de Educación, mediante Resolución Nº 2792-MEGC/10, aprueba los criterios para la definición de certificados y títulos y el planeamiento de la oferta de educación técnico profesional que se enmarcan en las citadas normativas federales;

Que así también, mediante Resolución Nº 2756-MEGC/14, se aprueban los criterios curriculares para el ámbito de la formación profesional, siendo esta una herramienta clave para el diseño de ofertas de Formación Profesional inicial y continua;

Que, desde 2013, se constituyó y funcionó la mesa sectorial de la familia profesional de energía, con participación de los Centros de Formación Profesional y coordinada por la Gerencia Operativa de Curriculum y la Coordinación de Formación Profesional;

Que, en base a los criterios curriculares aprobados por el Ministerio de Educación, la citada mesa sectorial acordó el diseño curricular del trayecto formativo correspondiente al certificado profesional de Electricista Industrial;

Que dicho diseño curricular se ajusta a los requerimientos fijados por el Marco de Referencia aprobado por Resolución CFE Nº 149/11, Anexo VII para el mencionado certificado;

Que la Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa avala la aprobación del presente trayecto formativo;

Que la Dirección General de Coordinación Legal e Institucional ha tomado la intervención que le compete.

Por ello, y en uso de las facultades que le son propias,

LA MINISTRA DE EDUCACIÓN

RESUELVE

Artículo 1.- Apruébase el Diseño Curricular para el certificado profesional de Electricista Industrial, conforme se detalla en el Anexo (IF-2016-18382850-DGPLEDU), que a todos sus efectos forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2.- Autorízase la incorporación del certificado y trayecto aprobado por la presente Resolución al Catálogo de Títulos y Certificaciones de Educación Técnico Profesional de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Artículo 3.- Encomiéndase a la Coordinación de Formación Profesional, dependiente de la Gerencia Operativa de Formación Laboral la elaboración del cronograma y plan de implementación del trayecto y

módulos aprobados por la presente, en los Centros de Formación Profesional de su dependencia, a partir del 2º cuatrimestre de 2016.

Artículo 4.- Déjase constancia que la Gerencia Operativa de Formación Laboral, será la responsable de la certificación del trayecto formativo aprobado en el artículo 1 de la presente Resolución.

Artículo 5.- Establézcase que el Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad tramitará la homologación y validez nacional del certificado que integra la presente Resolución.

Artículo 6.- Publíquese en el Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires. Efectúense las Comunicaciones Oficiales pertinentes a la Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa, a las Direcciones Generales de Planeamiento Educativo y de Educación de Gestión Estatal, a la Comisión Permanente de Anexo de Títulos y Cursos de Capacitación y Perfeccionamiento Docente, a la Dirección Administrativa Docente, a las Gerencias Operativas de Títulos y Legalizaciones, de Currículum y de Formación Laboral. Cumplido, archívese.

Digitally signed by Soledad Acuna
Date: 2017.08.15 14:41:54 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Soledad Acuna
Ministro
MINISTERIO DE EDUCACION (UNIDAD MINISTRO)

Digitally signed by Comunicaciones Oficiales
DN: cn=Comunicaciones Oficiales
Date: 2017.08.15 14:33:45 -03'00'

ANEXO I

I. Identificación de la certificación profesional "Electricista Industrial"

Sector/es de actividad socio productiva: Energía Eléctrica
Denominación del perfil profesional: Electricista Industrial
Familia profesional: Energía Eléctrica
Denominación del certificado de referencia: Electricista Industrial
Ámbito de la trayectoria formativa: Formación Profesional
Tipo de certificación: Certificado de Formación Profesional Inicial
Nivel de la Certificación: III

II. Perfil Profesional del Electricista Industrial

El Electricista Industrial está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional para gestionar el servicio de diagnóstico, reparación, instalación, montaje y/o mantenimiento de los sistemas eléctricos, componentes electromecánicos y de máquinas eléctricas, organizando y ejecutando los procesos que implican.

También para operar instrumentos y equipamiento de mediciones eléctricas, para organizar y ejecutar los procesos de diagnóstico, reparación y mantenimiento que implican. Interpretar documentación técnica referida a su área de trabajo.

El Electricista Industrial trabaja con autonomía, calidad y seguridad profesional, responsabilizándose del mantenimiento y la reparación de sistemas eléctricos. Está en condiciones de conducir equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de pequeña o mediana envergadura, de servicios eléctricos y/o electromecánicos propios de su campo profesional.

III. Funciones que ejerce el profesional

1. Gestionar el servicio de instalación, reparación y/o mantenimiento eléctrico. En el desempeño de esta función, el Electricista Industrial está capacitado y en condiciones de detectar las fallas en las instalaciones y/o equipos de la Planta Industrial, interpretando la

información y/o documentación proporcionada por el fabricante de los equipos y/o la oficina técnica de la industria en cuestión, de diagnosticar la tarea para gestionar el mantenimiento y la reparación pertinente a realizar. Está capacitado para emitir la orden de trabajo, documentar las modificaciones efectuadas y generar el conforme a obra (CAO) para la oficina técnica; en todos los casos aplica normas de calidad y confiabilidad.

2. Diagnosticar fallas, reparar y/o mantener circuitos eléctricos industriales. Es una función propia del Electricista Industrial organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de circuitos eléctricos, así como verificar el estado funcional de los diferentes sistemas. Está en condiciones de realizar el control del funcionamiento de los distintos sistemas intervinientes en los procesos de producción de la planta en cuestión, efectuar reparaciones y recambios en los distintos elementos averiados. En todas sus actividades, aplica normas de seguridad vigentes e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

3. Diagnosticar reparar y/o mantener sistemas electromecánicos industriales. Es una función propia del Electricista Industrial organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de los distintos componentes electromecánicos industriales, así como controlar y verificar el correcto funcionamiento de todo equipamiento interviniente en la planta Industrial.

Está capacitado para controlar y verificar el correcto funcionamiento de motores eléctricos y componentes de los circuitos y accesorios, realizar todas las operaciones de desarmado y recambios de las partes desgastadas o averiadas. En todas sus actividades aplica normas de seguridad vigentes e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

4. Montar circuitos eléctricos y electromecánicos Industriales. Es una función propia del Electricista Industrial realizar el montaje de los distintos sistemas intervinientes en los procesos de producción, aplicando normas de seguridad vigentes e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

5. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones de los circuitos eléctricos y/o componentes electromecánicos industriales. El Electricista Industrial está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento, instalación y/o reparaciones de sistemas eléctricos y/o electromecánicos, realizando las tareas de planificación, de comercialización de los servicios, de supervisión del trabajo, de registro de las actividades de servicios, de gestión de personal, de seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, de adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, de estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.

IV. Referencia del sector profesional, del área ocupacional y ámbito de desempeño

El Electricista Industrial puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma independiente en servicios de mantenimiento, instalación y/o reparaciones de sistemas eléctricos y componentes electromecánicos bajo su dirección y responsabilidad, realizando la gestión y operación integral de este tipo de emprendimientos, pudiendo también tener personal auxiliar a su cargo.

También puede desempeñarse en relación de dependencia, en empresas o industrias que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica de la industria y el tipo de servicio a desarrollar.

El Electricista industrial podrá desempeñarse en relación de dependencia en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de mantenimiento, reparación y montaje de instalaciones y componentes industriales.
- Área de mantenimiento y reparación de circuitos eléctricos y componentes electromecánicos en todo tipo de industria.
- Servicio de post venta de los distintos equipamientos electromecánicos.

V. Estructura modular del trayecto curricular de la figura profesional Electricista Industrial

La estructura modular del trayecto curricular de esta figura profesional se organiza en base a una serie de módulos comunes, de base y gestionales que guardan correspondencia con el campo científico – tecnológico. Asimismo esta organización contempla módulos específicos que corresponden al campo de formación técnico específico y de las prácticas profesionalizantes, a saber:

Módulos Comunes	**Horas reloj**
Circuitos Eléctricos y Mediciones	60 hs
Relaciones Laborales y Orientación Profesional	24 hs
Representación Gráfica	50 hs
Tecnología de Control	60 hs

Módulos Específicos	**Horas reloj**
Montaje de Instalaciones Eléctricas	156 hs
Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas	50 hs
Instalaciones Eléctricas Industriales	80 hs

Total de horas de formación común, científica-tecnológica (**Módulos Comunes**)	194 hs
Total de horas de formación técnica específica y prácticas profesionalizantes (**Módulos Específicos)**	286 hs
Total horas del trayecto curricular	480 hs

VI. Régimen pedagógico de cursado del trayecto curricular de la figura profesional Electricista Industrial

A continuación se presenta el régimen pedagógico de cursado del trayecto curricular de la figura profesional del Electricista Industrial, con el objeto de clarificar el esquema posible de composición, secuencia y organización curricular de los módulos del trayecto, tanto a nivel de las correlatividades como de las opciones organizacionales posibles por parte de los CFP que ofertan este trayecto.

Descripción y síntesis del régimen pedagógico de cursado:

- Una de las posibilidades de inicio de la trayectoria es con el cursado del módulo común **"Circuitos Eléctricos y Mediciones"**.
- El módulo común **"Tecnología de Control"** debe ser cursado luego de haber certificado el módulo "Circuitos Eléctricos y Mediciones".
- El módulo común **"Relaciones Laborales y Orientación Profesional"** puede cursarse en cualquier momento de la trayectoria, la aprobación del mismo es requisito necesario para certificar el trayecto de "Electricista Industrial".
- El módulo específico **"Montaje de Instalaciones Eléctricas"** debe ser cursado luego de haber certificado el módulo "Circuitos Eléctricos y Mediciones".
- Para cursar el módulo específico **"Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas"** es necesario tener aprobado el módulo de base "Tecnología de Control" y el módulo específico "Montaje de Instalaciones Eléctricas".
- Para el cursado del módulo específico de **"Instalaciones Eléctricas Industriales"** es necesario haber aprobado el módulo común "Representación Gráfica" y el módulo específico "Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas".
- El módulo común **"Representación Gráfica"** puede cursarse en cualquier momento del trayecto previo al módulo específico "Instalaciones Eléctricas Industriales".

VII. Prácticas formativas profesionalizantes:

En relación al desarrollo de las prácticas formativas profesionalizantes, el diseño curricular del trayecto de Electricista Industrial define un conjunto de prácticas formativas que se deben garantizar a partir de un espacio formativo adecuado, con todos los insumos necesarios y simulando un ambiente real de trabajo para mejorar la significatividad de los aprendizajes. La institución educativa podrá optar mediante acuerdos con otras organizaciones socio productivas del sector profesional el desarrollo de prácticas formativas de carácter profesionalizante en el ámbito externo a la institución educativa. En todos los casos las prácticas deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por el centro de formación profesional y estarán bajo el control de la propia institución educativa y del Ministerio de Educación de la CABA, quien a su vez certificará la realización de las mismas.

Las prácticas pueden asumir diferentes formatos pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persiguen con ellas. La implementación y desarrollo del trayecto de Electricista Industrial, deberá garantizar la realización de las prácticas profesionalizantes definiendo en el diseño curricular los recursos necesarios para las mismas. Dichas

prácticas resultan indispensables para poder evaluar las capacidades profesionales definidas en cada módulo formativo.

VIII Trayecto Curricular: Definición de módulos

Denominación del Módulo: **Relaciones Laborales y Orientación Profesional**

Carga Horaria: **24 horas Reloj**

Carga Horaria de Práctica Profesionalizante: **3 horas Reloj**

Presentación: El módulo común **Relaciones Laborales y Orientación Profesional** tiene, como propósito general, contribuir a la formación de los/as estudiantes del ámbito de la Formación Profesional en tanto trabajadores, es decir sujetos que se inscriben en un sistema de relaciones laborales que les confiere un conjunto de derechos individuales y colectivos directamente relacionados con la actividad laboral.

La propuesta curricular selecciona un conjunto de conocimientos que combinan temáticas generales del derecho y las relaciones de trabajo, con otros que intentan brindar, a los/as estudiantes, información relevante del sector de actividad profesional que es referencia del trayecto formativo específico, aportando a la orientación profesional y formativa de los trabajadores.

Las prácticas formativas que se proponen para este módulo se organizan en torno a la presentación de casos característicos y situaciones problemáticas del sector profesional. Se espera que el trabajo con este tipo de prácticas permitan el análisis y acercamiento a la complejidad de las temáticas propuestas, evitando de esta manera un abordaje netamente expositivo.

Los contenidos del módulo de **Relaciones Laborales y Orientación Profesional** se clasifican en los siguientes bloques:

- **Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales**
- **Orientación Profesional y Formativa**

El bloque **Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales** tiene, como núcleos centrales, el contrato de trabajo y la negociación colectiva. A partir de ellos, se abordan conocimientos referidos a la dimensión legal del contrato de trabajo, los derechos que se derivan de la relación salarial y aquellos que se niegan mediante formas precarias de vínculo contractual; a la vez que las dimensiones que hacen al contrato de trabajo un hecho colectivo, que se constituye a través de instancias de representación, conflicto y acuerdo colectivo. Se brinda especial atención al conocimiento de los convenios colectivos sectoriales, que rigen en cada actividad.

El bloque **Orientación Profesional y Formativa** tiene, como referencia central, el sector de actividad profesional y económica que corresponde a la figura profesional asociada al trayecto formativo específico. Se aborda una caracterización sectorial en términos económicos, tecnológicos, de producción y empleo, que permita a los estudiantes conocer los ámbitos de inserción potenciales, los posibles recorridos formativos y profesionales dentro del sector, con el propósito de orientación.

Capacidades Profesionales: Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades.

- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, con otros equipos en instalaciones eléctricas o de otros rubros, que intervengan con sus actividades.

- Gestionar la relación comercial que posibilite la obtención de empleo y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.

Objetivos de aprendizaje del Módulo
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer las normativas de aplicación en el establecimiento de contratos de trabajo en el sector, los componentes salariales del contrato y los derechos asociados al mismo.

- Reconocer y analizar las instancias de representación y negociación colectiva existentes en el sector, y los derechos individuales y colectivos involucrados en dichas instancias.

- Reconocer y analizar las regulaciones específicas de la actividad profesional en el sector, en aquellos casos en que existan tales regulaciones.

- Relacionar posibles trayectorias profesionales, con las opciones de formación profesional inicial y continua en el sector de actividad.

Bloque: Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Representación y negociación colectiva: sindicatos, características organizativas. Representación y organización sindical. El convenio colectivo como ámbito de las relaciones laborales. Concepto de paritarias. El papel de la formación profesional inicial y continua en las relaciones laborales. ● Contrato de trabajo: Relación salarial, trabajo registrado y no registrado. Modos de contratación. Flexibilización laboral y precarización. Seguridad social. Riesgos del trabajo y las ocupaciones. La formación profesional inicial y continua como derecho de los trabajadores. La formación profesional como	● Análisis de casos y situaciones problemáticas de las relaciones laborales en el sector profesional. ● Algunas temáticas sugeridas que deberán estar presente en el o los casos y/o la situación problemática: ▪ Conflicto salarial y/o condiciones de trabajo. ▪ Trabajo registrado / Trabajo no registrado. ▪ Flexibilización y precarización laboral. ▪ Condiciones y medio ambiente del trabajo.

dimensión de la negociación colectiva y las relaciones laborales.	▪ Ejercicio profesional y responsabilidades que se desprenden de las regulaciones de la actividad. ▪ Roles y trayectorias ocupacionales, y el papel de la FP inicial y continua en el sector profesional. ● Las fuentes recomendadas para el tratamiento de las temáticas sugeridas y la selección de casos y/o situaciones problemáticas, podrían ser: material periodístico, estatutos sindicales, actas paritarias, convenio colectivo de trabajo, información estadística laboral y económica, documentos históricos, documentos normativos, entre otros.
Bloque: Orientación Profesional y Formativa	
● Sectores y subsectores de actividad principales que componen el sector profesional. Empresas: tipos y características. Rasgo central de las relaciones de empleo en el sector: ocupaciones y puestos de trabajo en el sector profesional; características cuantitativa y cualitativas. Mapa ocupacional. Trayectorias típicas y relaciones funcionales. Mapa formativo de la FP inicial y continua en el sector profesional y su correspondencia con los roles ocupacionales de referencia. Regulaciones sobre el ejercicio profesional: habilitación profesional e incumbencia.	

Denominación de Módulo: **Circuitos Eléctricos y Mediciones**

Carga Horaria: **60 horas Reloj**

Carga Horaria de Práctica Profesionalizante: **18 horas Reloj**

Presentación: El módulo común de **Circuitos Eléctricos y Mediciones** es un módulo de base, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los fundamentos de la electrotecnia; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan cursar los diferentes módulos específicos de la familia profesional de energía eléctrica.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Circuitos Eléctricos.**
- **Mediciones de Magnitudes Eléctricas.**

El bloque **Circuitos Eléctricos** consiste en un recorte de contenidos vinculados con las leyes y principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo, estudiando las diferentes variables y cómo se interrelacionan entre sí. El abordaje de estos contenidos se realiza desde lo práctico, construyendo diferentes circuitos eléctricos y operando sobre ellos con el objeto de identificar sus componentes, analizar su funcionamiento, comprobando empíricamente las diferentes leyes o principios.

Medición de Magnitudes Eléctricas es un bloque cuya finalidad es la de reconocer y operar diferentes instrumentos de medición, aprendiendo las diferentes técnicas de conexionado y medición, analizando los resultados obtenidos.

Capacidades Profesionales: Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Desarrollar como actitud el gesto profesional adecuado al objetivo de la operación y al herramental, maquinaria, material y otros recursos empleados.
- Integrar e interpretar mediciones de magnitudes eléctricas a controlar de acuerdo a las indicaciones de las normas y/o reglamentaciones, en lo referente a circuitos de medición y protocolos de ensayo, registrando los resultados en informes escritos.

Objetivos del Módulo
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Seleccionar el instrumento de medición y la escala correcta de acuerdo a la magnitud a medir, que pueda conectar el mismo al circuito y efectuar la lectura de la medición solicitada.
- Reconocer las diferentes partes que constituyen un circuito eléctrico simple y que pueda realizar las diferentes conexiones eléctricas por medio de herramental de uso eléctrico, aplicando técnicas de montaje adecuadas.
- Reconocer sobre un circuito eléctrico las partes bajo tensión, las partes aisladas, y los diferentes dispositivos de protección contra contactos directos e indirectos.
- Asociar el comportamiento de un circuito eléctrico con las leyes que lo regulan y los modelos matemáticos correspondientes.

Bloque: Circuitos Eléctricos	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Generación, distribución y transformación de la energía eléctrica. ● Definiciones de parámetros eléctricos y sus unidades: ▪ Tensión, corriente, resistencia y potencia. Unidades. ▪ Inductancia, capacitancia e impedancia. Unidades. ● Herramientas de uso eléctrico aisladas para trabajar con tensión hasta 1 Kv. ● Materiales típicos de uso eléctrico y	● Elaboración de circuitos eléctricos simples esquematizando sus componentes: fuentes, conductores y cargas. ● Conexionado de componentes eléctricos empleando las herramientas de uso eléctrico y aplicando para ello las técnicas de montaje adecuadas. ● Identificar sobre un circuito eléctrico sus partes constituyentes y clasificar los materiales empleados según su función. ● Sobre un circuito eléctrico simple

sus aplicaciones: ▪ Clasificación entre materiales aislantes, conductores, semiconductores, materiales magnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos. ▪ Propiedades tecnológicas de los materiales eléctricos: conductividad eléctrica, resistencia de aislación, clase térmica de los aislantes. Normalización. ● Conducción de la energía eléctrica: ▪ Cargas eléctricas, electroestática, ley de Coulomb. ▪ Campo magnético, relación entre el campo magnético y la corriente eléctrica. Ley de Ampere, ley de Faraday y Lenz. ▪ Tipo de señales. Corriente continua y corriente alterna. Valores característicos. ▪ Circuitos eléctricos, partes constitutivas: Fuentes, cargas, elementos aisladores y conductores de la energía eléctrica. ▪ Circuitos eléctricos: serie, paralelo y mixto. ● Relación entre las magnitudes eléctricas: Ley de Ohm y Leyes de Kirchhoff. Efecto Joule y potencia.	clasificar las partes bajo tensión, partes aisladas, elementos de protección, protecciones contra contactos directos y protecciones contra contactos indirectos. ● Armado de circuitos eléctricos asociando cargas en serie, paralelo y forma mixta. ● Armado de circuitos eléctricos para la comprobación empírica de las leyes de Ohm y de Kirchhoff. ● Visualización de los efectos del campo eléctrico y magnético. Empleando materiales que se puedan cargar eléctricamente por fricción. Utilización de imanes naturales y electroimanes para comprobar el efecto del campo magnético sobre materiales magnéticos y conductores eléctricos.
Bloque: Medición de magnitudes eléctricas	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Instrumentos para la medición de magnitudes eléctricas como tensión, corriente, resistencia y continuidad eléctrica. ● Instrumentos analógicos y digitales:	● Descripción de distintos tipos de instrumentos, sus partes y formas de empleo, por ejemplo: multímetros, pinzas amperométricas, amperímetros, voltímetros y puntas de prueba, a partir de la exhibición y

características y aplicaciones. ● Medición de magnitudes eléctricas: intensidad, tensión, resistencia, potencia y capacidad. Unidades fundamentales, unidades derivadas, múltiplos y submúltiplos. ● Análisis cualitativo y cuantitativo de magnitudes eléctricas medidas. Errores en las mediciones y de los instrumentos.	empleo en mediciones simples. ● Dispositivos empleados para determinar la condición de los circuitos eléctricos (circuito abierto, cerrado o cortocircuito). Lámpara serie, puntas de prueba. ● Medición de magnitudes eléctricas por medio de multímetro y pinza amperométrica. Selección de magnitud, rango y forma de conexionado. Tipos de errores en la medición. ● Medición de continuidad eléctrica por medio del multímetro. ● Medición de resistencia de aislación por medio de megóhmetro. ● Diferenciación del valor medio, eficaz y pico en una medición empleando instrumentos para corriente continua y corriente alterna.

Denominación del Módulo: **Montaje de Instalaciones Eléctricas**

Carga Horaria: **156 horas Reloj**

Carga Horaria de Práctica Profesionalizante: **110 horas Reloj**

Presentación: El módulo de especialización **Montaje de Instalaciones Eléctricas** correspondiente al trayecto de Montador Electricista Domiciliario tiene, como propósito general, contribuir al desarrollo de los estudiantes en una formación de especialización, que aborda contenidos y prácticas vinculadas a la ejecución de procesos constructivos de instalaciones eléctricas domiciliarias en viviendas unifamiliares, multifamiliares y de locales comerciales, acordes con las funciones específicas del perfil profesional de referencia.

En este módulo la propuesta curricular, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan y combinan la interpretación de documentación técnica, normas de seguridad e higiene y criterios de calidad entre otras, con el desarrollo y construcción de instalaciones eléctricas domiciliaras.

Las prácticas formativas propuestas, en tanto requieren del estudiante la interpretación de documentación técnica existente (lectura de planos, tablas, catálogos técnicos, entre otras) y la toma de decisiones en relación a la organización del trabajo a realizar, constituyendo junto a otras, "**prácticas de carácter profesionalizante"**.

El presente módulo emplea conocimientos, saberes y habilidades desarrollados en el módulo común de Circuitos Eléctricos y Mediciones.

Los contenidos del módulo de Montaje de Instalaciones Eléctricas se clasifican en los siguientes bloques:

- **Canalizaciones Eléctricas**
- **Tableros Eléctricos**
- **Líneas y Circuitos Eléctricos de Baja Tensión.**
- **Luminotecnia**
- **Puesta a Tierra**
- **Seguridad e Higiene**

En el bloque **Canalizaciones Eléctricas** se realizan actividades prácticas vinculadas al tendido de cañerías a la vista y embutidas, bandejas portacables y otros sistemas de canalizaciones, tanto en interiores de edificios como a la intemperie; Interpretando la documentación técnica disponible, normas de seguridad e higiene, seleccionando el herramental necesario, gestionando y administrando los recursos adecuados para la realización de las tareas, de acuerdo a las condiciones fijadas por responsables superiores.

El bloque **Tableros Eléctricos** se centra en las tareas relacionadas al montaje y conexión de los tableros eléctricos principales, seccionales y subseccionales y los dispositivos de protección, maniobra, comando y señalización correspondientes; verificación de las protecciones contra contactos directos e indirectos; ejecución del montaje y conexionado de acuerdo al plano y/o los esquemas eléctricos; conexión de los sistemas de puesta a tierra de los tableros e instalaciones conexas y conforme a protocolos normativos.

Líneas y Circuitos Eléctricos, es un bloque donde se abordan tareas vinculadas al tendido de líneas de baja y muy baja tensión, montaje y conexionado de componentes, artefactos y motores eléctricos, aplicando métodos simples de localización de fallas y verificando su correcto funcionamiento.

El bloque **Luminotecnia** tiene como propósito el uso de lámparas de distintas tecnologías y el armado de luminarias de diferentes bases tecnológicas, su montaje, mantenimiento de sus partes y del conjunto.

En el bloque **Puesta a Tierra,** el objeto es el montaje de los sistemas de puesta a tierra y sus partes constitutivas, verificación de su correcto funcionamiento y medición de sus magnitudes eléctricas, utilizando para ello diferentes protocolos y normativas vigentes.

Finalmente para el bloque de **Seguridad e Higiene**, se pretende abordar contenidos de orden general vinculados al riesgo eléctrico, relacionados con el empleo de equipos, herramientas y los elementos de seguridad personal para la prevención de riesgo eléctrico.

Capacidades Profesionales:
Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Interpretar información técnica, escrita o verbal, relacionada con productos, procesos y/o tecnología aplicable a trabajos de montaje de instalaciones eléctricas, identificando códigos y simbología propios de la actividad, verificando su pertinencia y alcance para realizar una acción requerida.
- Transferir la información de los documentos a la obra, relacionada con productos o procesos de realización de montaje de instalaciones eléctricas, verificando su pertinencia y alcance para realizar una acción requerida.
- Identificar los problemas que se presenten en la realización de los trabajos de montaje de instalaciones eléctricas a partir del análisis, jerarquización y priorización de la información.
- Integrar las técnicas de trabajo, la información, la utilización de insumos y equipamiento, los criterios de calidad, de producción y los aspectos de seguridad e higiene en las actividades de montaje de instalaciones eléctricas.
- Seleccionar máquinas, herramientas e insumos, instrumentos de medición y control, elementos de protección personal y técnicas de trabajo para los procesos constructivos de montaje de instalaciones eléctricas, con los criterios de calidad y productividad requeridos.
- Aplicar las normas de seguridad específicas, tanto en las tareas propias del montaje de instalaciones eléctricas como en el contexto general de la obra, en cuanto a su seguridad personal y de terceros, manteniendo las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Aplicar criterios de calidad en los procesos y productos relacionados con el montaje de instalaciones eléctricas, tendiendo a generar propuestas de mejoramiento continuo en métodos de producción, técnicas constructivas y organización del trabajo.
- Transmitir información técnica de manera verbal, sobre el desarrollo de las actividades de montaje de instalaciones eléctricas que le fueron encomendadas.
- Gestionar y administrar los recursos (materiales, insumos y herramientas a su cargo y auxiliares a su cargo) necesarios para el avance de los trabajos de montaje de instalaciones eléctricas, según las condiciones establecidas por los responsables de las tareas encomendadas.

Objetivos del Módulo:
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Realizar diferentes tipos de canalizaciones, el tendido de líneas eléctricas de instalaciones de muy baja tensión, de baja tensión y su conexionado correspondiente, respetando normas de seguridad e higiene y la normativa para instalaciones eléctricas vigente.
- Mecanizar tableros eléctricos, montando y conectando los diferentes elementos de protección y maniobra.

- Realizar los diferentes tipos de mediciones para la verificación de funcionamiento de la instalación eléctrica.
- Montar y mantener equipos de iluminación.

Bloque: Canalizaciones Eléctricas	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
Tipos y características de las canalizaciones en relación a sus usos y aplicaciones: ● A la vista en interiores y a la intemperie: ▪ Cañerías metálica y termoplástica. ▪ Bandejas portacables. ▪ Zócaloductos. ▪ Cablecanales. Sistemas de fijación para canalizaciones a la vista sobre muros y/o suspendidas. ● Embutidas o subterráneas: en muros, losas, bajo pisos o directamente enterradas: ▪ Cañerías metálicas o termoplásticas. ▪ Pisoductos metálicos o termoplásticos. ▪ Cables subterráneos directamente enterrados.	● Montaje de canalizaciones a la vista y embutidas de acuerdo a la documentación técnica existente, seleccionando las herramientas necesarias y seleccionando, según el caso, el sistema de fijación adecuado. ● Tendido de cañerías directamente enterradas para instalaciones a la intemperie, de acuerdo a la documentación técnica existente, seleccionando las herramientas necesarias. ● Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de: ▪ Criterios de calidad. ▪ Normas de seguridad e higiene correspondientes y la normativa vigente que reglamenta la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. ▪ Administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos. ▪ Mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias. ● En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal o escrita.
Bloque: Tableros Eléctricos	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**

● Tableros principales, secundarios, seccionales y subseccionales. Características constructivas, condiciones de uso y requerimientos. ● Gabinetes para tableros. Características según formas de emplazamiento y montaje: ▪ De embutir o montaje exterior, para instalaciones en interior o intemperie. ▪ Para equipamiento de montaje DIN o sobre chasis metálicos o plásticos. ● Dispositivos de maniobra, protección, comando y señalización. ● Elementos de interconexión para equipamiento de tableros y accesorios de montaje.	● Mecanizado de gabinetes para tableros: paneles, subpaneles y frentes, interpretando la documentación técnica y utilizando herramientas específicas. ● Montaje de dispositivos de protección, maniobra y señalización en interiores de tableros, sobre rieles DIN o directamente en paneles, de acuerdo a la documentación técnica del proyecto. ● Interconexión de dispositivos de maniobra, protección, comando y señalización, utilizando los elementos y herramientas adecuadas y de acuerdo a la documentación técnica. ● Pruebas de aislación, continuidad eléctrica y de funcionamiento, utilizando el instrumental de medición adecuado según la magnitud a medir. ● Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de: ▪ Criterios de calidad. ▪ Normas de seguridad e higiene correspondientes y la normativa vigente que reglamenta la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. ▪ Administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos. ▪ El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias. ● En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal o escrita.

Bloque: Líneas y Circuitos Eléctricos de BT	Prácticas Formativas Profesionalizantes
● Tipos de cables de uso eléctrico, según su aplicación, forma de instalación y características del tendido. ● Línea de alimentación principal, líneas secundarias, líneas seccionales, líneas de circuitos de uso general, uso específico, uso especial, fijas y terminales. ● Sistemas de empalmes y terminales para cables de potencia. Técnicas de empalmes de acuerdo al emplazamiento y montaje.	● Tendido de líneas en canalizaciones embutidas, a la vista y subterráneas, interpretando la documentación técnica y seleccionando las herramientas necesarias. ● Conexionado de líneas en borneras de equipamiento de tableros principales, secundarios y seccionales. ● Conexionado de líneas de circuitos con interruptores de efecto, luminarias y tomacorrientes. ● Medición de resistencia de aislación y continuidad eléctrica, seleccionando el instrumental adecuado y siguiendo protocolos predeterminados. ● Prueba de las líneas y circuitos con la instalación energizada midiendo los parámetros eléctricos de funcionamiento. ● Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de: ▪ Criterios de calidad. ▪ Normas de seguridad e higiene correspondientes y la normativa vigente que reglamenta la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. ▪ Administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos. ▪ Mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias. ● En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la

	información técnica de forma verbal o escrita.
Bloque: Luminotecnia	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Definiciones y parámetros fotométricos. ● Lámparas, equipos auxiliares y luminarias. ● Pruebas de funcionamiento de luminarias y localización de fallas.	● Armado de luminarias de distintas tecnologías de lámparas y equipos auxiliares. ● Mediciones de parámetros eléctricos y fotométricos en luminarias. ● Verificar y ensayar el correcto funcionamiento, realizar el mantenimiento de las partes y del conjunto de luminarias, equipos auxiliares y lámparas, midiendo parámetros eléctricos y verificando conexiones. ● Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de: ▪ Criterios de calidad. ▪ Normas de seguridad e higiene correspondientes y la normativa vigente que reglamenta la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. ▪ Administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos. ▪ Mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias. ● En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal o escrita.
Bloque: Puesta a Tierra	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**

● Tipos de puesta a tierra: de seguridad, de servicio y contra descargas atmosféricas. ● Definición y características de las puestas a tierra de seguridad. ● Componentes de una puesta a tierra de seguridad, electrodos de puesta a tierra y conductor de protección. ● Mediciones de la resistencia de puesta a tierra.	● Identificación de los componentes de una instalación de puesta a tierra en un inmueble. ● Conexiones de puesta a tierra por medio de terminales, morsetos y soldaduras cuproaluminotérmicas. ● Mediciones de la resistencia de puesta a tierra por métodos directos e indirectos (telurímetros, voltímetro y amperímetro). ● Utilización de protocolos y normativas de medición de puestas a tierra y continuidad eléctrica.
Bloque: Seguridad e Higiene	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Procedimientos de seguridad: ▪ Riesgo eléctrico ▪ Tipos de contacto: Contacto directo e indirecto, sistemas de protección ▪ Tensiones máximas de contacto, tensión de seguridad, normativas. ▪ Trabajos en instalaciones eléctricas bajo tensión. ▪ Trabajos en altura para el montaje de instalaciones eléctricas. ▪ Indumentaria para realización de montaje de instalaciones eléctricas. ● Tecnología de los componentes de las instalaciones eléctricas: ▪ Artefactos, aparatos o materiales eléctricos y normativas de seguridad eléctrica en vigencia asociados a ellos. ▪ Grados de Protección contra Ingreso respecto a los agentes ambientales y humanos externos a los dispositivos eléctricos.	● Las prácticas correspondientes a estos contenidos se desarrollaran en paralelo con las actividades de los diferentes bloques. Por ejemplo para la protección contra contacto directo, trabajar empleando protecciones mecánicas para quitar del alcance del usuario partes bajo tensión o para contactos indirectos vincular las partes metálicas de la instalación a tierra a través del conductor de protección y asociándolas al interruptor diferencial. ● Empleo de herramientas para trabajos en instalaciones bajo tensión, elementos de seguridad personal “EPP”, herramientas de manos aisladas hasta 1000 volts, guantes dieléctricos, protectores faciales para operación de elementos de maniobras, usos de taburetes, escaleras y plataformas elevadoras. Selección de la indumentaria adecuada de acuerdo al trabajo a realizar. ● Empleo de aparatos, artefactos o materiales eléctricos de acuerdo a normativas de seguridad eléctrica vigentes.

	● Lectura e interpretación del código de los diferentes grados de protección contra ingreso de agentes ambientales y humanos externos a los dispositivos eléctricos.

Denominación del Módulo: **Representación Gráfica**

Carga Horaria: **50 hs. Reloj**

Carga Horaria de Práctica Profesionalizante: 40 horas reloj

Presentación: El módulo **Representación Gráfica** es un módulo común de base, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a la representación gráfica de esquemas de planta, tendido de cañerías y circuitos eléctricos, entre otros; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan cursar el módulo específico de Proyecto de Instalaciones Eléctricas.
Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Sistemas de Representación**
- **Modos y Medios de Representación**

El bloque **Sistemas de Representación** aborda contenidos vinculados a la utilización de la representación gráfica como medio de comunicación, agrupando distintas convenciones respecto del espacio, formas y dimensiones a representar.

El bloque **Modos y Medios de Representación** desarrolla contenidos asociados a las técnicas e instrumentos para formalizar representaciones considerando normativas de simbolización específicas de los elementos e instalaciones eléctricas.

Capacidades Profesionales:
Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de la siguiente capacidad:

- Interpretar documentaciones gráficas y escritas de planos, especificaciones técnicas y manuales técnicos, contenidas en los proyectos eléctricos.

Objetivos del Módulo:
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Realizar la lectura de planos de planta y eléctricos, identificando simbología, conexiones y dimensiones.
- Realizar planos de acuerdo a normas vigentes, de instalaciones eléctricas de muy baja tensión, de baja tensión y de pequeños automatismos.

Bloque: Sistemas de Representación	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**

● Las tecnologías de la representación como forma de comunicación en el campo tecnológico: ▪ Tipos y métodos de proyección. ▪ Sistema ortogonal, axonométrico y cónico. Obtención de vistas fundamentales. ▪ Normalización y su relación con los sistemas de construcción, fabricación y montaje de objetos técnicos. ▪ Perspectiva isométrica explotada y despiece. ▪ Sistemas de acotaciones: en cadena, en paralelo, combinadas, progresivas y por coordenadas. ▪ Representación de detalles, cortes totales y parciales.	● Interpretación de objetos de formas sencillas por medio de su representación gráfica en vistas y secciones normalizadas. ● Lectura de croquis, planos de despieces, planos de planta, planos eléctricos generales, de funcionamiento y de circuitos; Identificando simbología y conexiones e interpretando dimensiones y formas.
Bloque: Modos y Medios de Representación.	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) y en pulgadas. ● Técnicas de trazado en el dibujo. ● Materiales y elementos de representación. ● Escalas. ● Dibujo a mano alzada: boceto y croquis. ● Dibujo asistido por computadora. ● Simbología e identificadores utilizados en planos eléctricos de acuerdo a normativas en vigencia. ● Esquema de planta. Tendido de	● Resolución de pasajes de unidades y de sistemas. Fracciones, operaciones con fracciones. ● Elaboración de bocetos y croquis de piezas mecánicas en escala o circuitos eléctricos, a mano alzada y con elementos de representación. ● Realización de planos bajo parámetros normalizados, de despieces, conjuntos y subconjuntos de tableros eléctricos, incluyendo listado de materiales. ● Confección de planos eléctricos, representado en diferentes capas de acuerdo a normativas vigentes, de circuitos eléctricos de baja tensión (BT), corrientes débiles y muy baja tensión (MBT), asistidos por

cañerías, puntos de utilización, planilla de cargas. ● Esquemas eléctricos: General o unifilar, de funcionamiento o multifilar y de circuitos (principal o potencia y auxiliar o mando). Designaciones correspondientes de acuerdo a norma de canalizaciones, conductores, aparatos de maniobra y conexiones.	computadora. ● Elaboración de planos eléctricos destinados a la representación de pequeños automatismos, por ejemplo portón automático, sistemas de riego, bombeo entre otros. ● Lectura, interpretación y realización de diagramas (bloque, flujo, proceso)

Denominación del Módulo: **Tecnología de Control**

Carga Horaria: **60 horas Reloj**

Carga Horaria de Práctica Profesionalizante: **30 horas Reloj**
Presentación: El módulo común de **Tecnología de Control** es un módulo de base, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los fundamentos de los sistemas de control; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan cursar los diferentes módulos específicos de un conjunto de figuras profesionales del sector de energía eléctrica.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Sistemas de Control**
- **Elementos de Entrada y Salida**
- **Procesamiento.**

El bloque **Sistemas de Control**, pretende realizar una aproximación al concepto de sistemas de control a partir del análisis de dispositivos, sistemas y objetos técnicos de uso difundido en la vida cotidiana, presentando las definiciones necesarias asociadas, y clasificando los sistemas de control según su función, el tipo de señal y su accionamiento.

El bloque **Elementos de Entrada y Salida**, tiene como objeto comprender la función de los elementos de entrada (sensores) y de salida (actuadores) dentro de un sistema de control, además de definir sus características principales. También es objetivo de este bloque profundizar el análisis funcional de los dispositivos de entrada según el tipo de variable medida, y de los dispositivos de salida según la naturaleza de su funcionamiento y el tipo de energía que convierten a energía mecánica.

El bloque **Procesamiento**, tiene como finalidad presentar la función del tratamiento de señales en un sistema de control, en esta sección el tratamiento de señales se centra en la función de memorización, en combinación con las funciones de conmutación, inversión y temporización, mediante la resolución de problemas tecnológicos de control manual o automático de baja complejidad, en donde se requiera el uso y la selección de dispositivos y técnicas centradas en la lógica de control cableada y de control programable, conocimientos del álgebra de Boole y de electrónica digital.

Capacidades Profesionales:
Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Reconocer y diferenciar las señales de entrada y salida de un sistema de control, y los dispositivos que las generan.
- Procesar las señales de entrada y salida de un sistema de control, utilizando lógica cableada o programable.
- Seleccionar y aplicar distintas técnicas de conexionado, unión y montaje para la realización del trabajo propuesto, en función de los tipos de componentes empleados y sus aplicaciones.
- Seleccionar equipos y herramientas para la realización del trabajo.
- Utilizar los procedimientos e instrumentos de medición en la prueba y verificación de funcionamiento de diferentes sistemas de control manuales o automáticos.
- Determinar el punto exacto de la falla en circuitos de control manual o automáticos, en sistemas de lógica cableada o programable.

Objetivos del Módulo:
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer las características de los sistemas de control y sus subsistemas.
- Clasificar diferentes sistemas de control según su accionamiento, su función o el tipo de señal analógica o digital.
- Esquematizar sistemas de control, por medio de diagramas de bloques, a partir de ejemplos simples, identificando señales de entrada y salida.
- Identificar, clasificar y analizar funcionalmente elementos de entrada y de salida.
- Analizar y representar las relaciones entre las entradas y salidas de circuitos lógicos.
- Resolver problemas simples de control por medio de lógica cableada y representar los algoritmos por medio de diagramas de flujo.
- Resolver problemas simples de control por medio de lógica programable y representar los algoritmos por medio de diagramas de flujo.

Bloque Sistemas de Control	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
Características de los sistemas y sus subsistemas, sistemas de control. Clasificación según su accionamiento, su función o el tipo de señal.	

● Sistemas de control ▪ Definición de sistema y subsistemas. ▪ Sistema de control: variable de referencia, variable controlada, controlador, señales de entrada y salida.	● A partir de un producto tecnológico dado como por ejemplo una linterna, un depósito de agua de baño, una bicicleta o una plancha eléctrica, identificarlo primero como sistema y luego sus correspondientes subsistemas, analizando aspectos morfológicos, funcionales, estructurales, de funcionamiento, tecnológicos, económicos y comparativos relacionales, entre otros. ● Empleando los casos seleccionados anteriormente, realizar el análisis estructural y funcional del sistema destacando la importancia de la integración de todas sus partes desde lo funcional frente a la posible divisibilidad desde lo estructural. ● Partiendo de sistemas de control simples y de uso cotidiano, identificarlos y clasificarlos, indicando qué solución propone a una demanda social determinada, por ejemplo: ▪ Sistemas de control de iluminación y señalización: alumbrado público, semáforos, salidas de emergencias, entre otras. ▪ Sistemas de control de temperatura: calefacción en viviendas, horno eléctrico, calefón, entre otros. ▪ Sistema de control de nivel de líquidos: distribución de agua potable en edificios de departamentos. ▪ Sistemas de control de transporte de cargas: montacargas, cintas transportadoras, puentes grúas entre otras. ● Sobre un sistema de control dado, Identificar las señales de entrada, su

	procesamiento y las señales de salida generadas. ● Esquematizar y representar gráficamente por medio de diagramas de bloques las diferentes partes que constituyen un sistema de control y la relación entre ellas, identificando los flujos entrantes y salientes de materia, energía e información.
● Accionamiento: ▪ Sistema de Control Manual. ▪ Sistema de Control Automático.	● Recurriendo a ejemplos cotidianos como el alumbrado público, cruces ferroviarios, sistema de semáforos, entre otros, plantear la posibilidad de ser controlados manual o automáticamente, indicando sus diferencias.
● Función: ▪ Sistema de control de lazo abierto. ▪ Sistema de control de lazo cerrado: elemento de medida, elemento de comparación, señal de desviación o señal de error.	● Recurriendo a ejemplos tales como el sistema de distribución y bombeo de agua en un edificio de departamentos, el sistema de agua caliente en una pecera, el funcionamiento de un horno a microondas o un lavarropas automático, diferenciar si estos sistemas de control son de lazo abierto o lazo cerrado.
● Tipos de señales: ▪ Analógicas. ▪ Digitales.	● Tomando los sistemas de control de los ejemplos anteriores, identificar las diferentes señales de entrada y salida, indicando si son digitales o analógicas.
Bloque: Elementos de Entrada-Salida	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
Características principales y clasificación de los elementos de entrada y salida de un sistema de control. Elementos de mando, sensores, transductores. preactuadores y actuadores. **Elementos de Entrada** ● Elementos de diálogo de mando:	● Identificar los diferentes elementos

pulsadores (normal abierto y normal cerrado), interruptores (interruptores de posición, selectores, pedales) ● Sensores de nivel, posición y movimiento: ▪ Con contacto mecánico: interruptores de posición eléctricos y neumáticos, flotantes, sensores de caudal. ▪ Sin contacto mecánico: barreras infrarrojas (fotodiodo, fototransistor), sensores de movimiento infrarrojos pasivos, sensores de proximidad inductivos y capacitivos, interruptores de proximidad magnéticos (reed switch). ● Sensores y transductores de temperatura: ▪ Par bimetálico. ▪ Termistores ▪ Termocupla. ● Sensores de humedad: sensores por conductividad. ● Sensores de luz: fotocélulas, fotorresistencias (LDR). ● Sensores de presión: presostatos. **Elementos de Salida** ● Elementos de diálogo de señalización: pilotos luminosos, balizas y sirenas. ● Preaccionadores ▪ Relé electromecánico ▪ Relé de estado sólido. ▪ Contactor.	de diálogo en los sistemas de control en términos: ▪ Morfológicos, asociando su forma a su función. ▪ Al estado normal de sus contactos, asociado a su aplicación. ▪ A la señal que generan al ser accionados (temporal o permanente). ● Identificar y clasificar los diferentes tipos de sensores y actuadores, en función de la magnitud a medir o controlar respectivamente, utilizados en sistemas de control tales como: ▪ El control de portones automáticos o el control de transporte de cargas, entre otros. ● A partir de un sistema de control simple reconocer la función de los sensores y actuadores dentro del mismo. Por ejemplo el control de una lámpara por medio de una fotocélula o el arranque de un motor por medio de un pulsador y su paro por aumento de la temperatura. ● Clasificar los diferentes actuadores según su función y su tecnología en sistemas de control simples como por ejemplo el uso de un motor eléctrico para el izamiento de un portón levadizo. ● Describir y analizar funcionalmente los sensores, a partir de circuitos armados con divisores resistivos, empleando para ello termistores y LDR, entre otros. ● Leer e interpretar la información técnica contenida en las hojas de datos o manuales de componentes electrónicos, sensores, actuadores entre otros.

▪ Electroválvula (neumática e hidráulica). ● Actuadores mecánicos: lineales o cilindros neumáticos e hidráulicos. ● Actuadores eléctricos: electroimanes de accionamiento, electroválvulas, motores rotativos.	● Representar gráficamente distintos tipos de sensores y actuadores de acuerdo a las normativas vigentes. ● Utilizar sensores y actuadores en la resolución de problemas simples de control de encendido-apagado destinados a, por ejemplo: ▪ Sistemas de iluminación. ▪ Nivel de líquidos. ▪ Marcha y parada de motores eléctricos. ▪ Apertura y cierre de puertas o portones. ▪ Sistema de riego. ● Se recomienda para el caso de los diferentes actuadores un abordaje centrado exclusivamente en el conexionado y su aplicación tecnológica, evitando focalizar en estos dispositivos el tratamiento sobre los parámetros físicos que rigen su funcionamiento. ● Seleccionar y aplicar distintas técnicas de conexionado, unión y montaje para la construcción de los sistemas de control propuestos, en función de los tipos de componentes empleados y sus aplicaciones. ● Seleccionar las herramientas, accesorios y materiales adecuados a cada caso. ● Utilizar los procedimientos e instrumentos de medición en la prueba y control de funcionamiento de los circuitos. ● Identificar y aplicar las normas de seguridad asociadas a las técnicas constructivas empleadas.

Bloque: Procesamiento	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
Sistemas digitales. Resolución de sistemas de control simple por medio de lógica cableada o programable ● Sistemas Digitales: ▪ Sistema binario. ▪ Tablas de verdad. Funciones lógicas (AND, OR, NOT). ▪ Álgebra de Boole: propiedades. ● Lógica Cableada: Circuitos de conmutación, temporización, memoria y enclavamiento eléctrico, por medio de: ▪ Sistemas electromecánicos: relé y contactor. ▪ Sistemas electrónicos: compuertas lógicas, transistor, tiristor, triac, optoacopladores, diodos. ● Lógica Programable: ▪ Control y automatización de sistemas por medio de lógica programable: fundamentos, características, funciones generales. ▪ Controladores lógicos programables: características constructivas, conexionado y montaje, comunicación entre el usuario y el proceso por medio de interfaces de hardware y software.	● Analizar a partir de la construcción de circuitos eléctricos simples, las equivalencias y las analogías con los circuitos lógicos, empleando para ello la asociación de interruptores en serie y/o paralelo. ● Determinar la relación entre las combinaciones de entrada y la salida de un circuito y representar dicha relación por medio de funciones lógicas y tablas de verdad. Para este punto se propone como actividad armar circuitos en placa experimental con pulsadores como elementos de entrada y leds como elemento de salida. ● Representar funciones lógicas empleando compuertas AND, OR, NOT. Para este punto se propone como actividad armar circuitos en placa experimental con pulsadores como elementos de entrada, compuertas como elementos de procesamiento y leds como elemento de salida. ● Esquematizar circuitos lógicos e identificar la simbología de acuerdo a las distintas normas de representación (ANSI, DIN, IEEE). ● Por medio de lógica cableada electromecánica y electrónica, resolver problemas simples de control de encendido-apagado destinados a, por ejemplo: ▪ Sistemas de iluminación. ▪ Nivel de líquidos. ▪ Marcha y parada de motores eléctricos. ▪ Apertura y cierre de puertas o

	portones. ▪ Sistema de riego. ● Representar por medio de diagramas de flujo la lógica de resolución de problemas simples de control de encendido-apagado. ● Esquematizar circuitos lógicos por medio de diagramas de contactos o de compuertas lógicas. ● Reconocer distintos tipos de controladores de lógica programable, teniendo en cuenta: cantidad de señales de entradas y salidas a procesar, el tipo de señal (analógico-digital), flexibilidad para adecuarse a procesos y secuencias diversas. ● Por medio de lógica programable, resolver problemas simples de control de encendido-apagado destinados a, por ejemplo: ▪ Sistemas de iluminación. ▪ Nivel de líquidos. ▪ Marcha y parada de motores eléctricos. ▪ Apertura y cierre de puertas o portones. ▪ Sistema de riego. ● Seleccionar y aplicar distintas técnicas de conexionado, unión y montaje para la construcción de los sistemas de control propuestos, en función de los tipos de componentes empleados y sus aplicaciones. ● Seleccionar las herramientas, accesorios y materiales adecuados a cada caso. ● Utilizar los procedimientos e

	instrumentos de medición en la prueba y control de funcionamiento de los circuitos. ● Identificar y aplicar las normas de seguridad asociadas a las técnicas constructivas empleadas. ● Reconocer y ejemplificar las ventajas de los sistemas electrónicos programables frente a los de lógica cableada.

Denominación del Módulo: **Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas**
Carga Horaria: **50 horas Reloj**

Carga Horaria de Práctica profesionalizante: **30 horas Reloj**

Presentación: El módulo específico de **Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas** es un módulo, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los fundamentos de las máquinas eléctricas, su montaje mantenimiento y control; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan certificar el trayecto de Electricista Industrial.

En este módulo la propuesta curricular, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan y combinan la interpretación de la documentación técnica existente, normas de seguridad e higiene, criterios de calidad entre otras, con la instalación y el mantenimiento de las máquinas eléctricas.
Las prácticas formativas propuestas, en tanto requieren del estudiante la interpretación de documentación técnica existente (lectura de planos, tablas, catálogos técnicos, entre otras) y la toma de decisiones en relación a la organización del trabajo a realizar, constituyen junto a otras, "**prácticas de carácter profesionalizante"**.

El presente módulo emplea conocimientos, saberes y habilidades desarrollados en los módulos comunes de Circuitos eléctricos y mediciones, representación gráfica y tecnología de control.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Máquinas Eléctricas.**
- **Elementos potencia y control de máquinas eléctricas.**
- **Sistemas de control y regulación de máquinas eléctricas.**

El bloque **Máquinas Eléctricas** consiste en un recorte de contenidos vinculados al reconocimiento y clasificación de diferentes máquinas eléctricas, al estudio de sus características constructivas y de los principios y leyes de la física que regulan su funcionamiento. Asimismo este bloque trabaja contenidos vinculados a diferentes técnicas de montaje, conexionado, mantenimiento y reparación de estas máquinas.

Elementos de potencia y control de máquinas eléctricas es un bloque donde se trabajan contenidos vinculados al reconocimiento y clasificación de los distintos elementos que intervienen en los circuitos de potencia y control de las máquinas eléctricas, estudiando sus características constructivas y los principios y leyes de la física que regulan su funcionamiento. Asimismo este bloque trabaja contenidos vinculados a diferentes técnicas de montaje, conexionado, mantenimiento y reparación de estos dispositivos.

El bloque **Sistemas de control y regulación de máquinas eléctricas** trabaja contenidos relacionados al reconocimiento e identificación de los diferentes sistemas de control y regulación destinados al arranque y variación de velocidad de motores eléctricos, este bloque asimismo centra sus tareas en la resolución de estos sistemas de control a través de lógica cableada o programable. Es en este bloque además, donde se reconocen las diferentes aplicaciones de transformadores y autotransformadores, sus características constructivas, sistemas de rectificación y control de la señal de salida.

Capacidades Profesionales:
Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Establecer las comprobaciones necesarias, según especificaciones técnicas.
- Seleccionar los equipos y herramientas para la realización del trabajo.
- Utilizar las herramientas, instrumental y recaudos necesarios para lograr reparaciones y ajustes de calidad.
- Realizar las tareas en los tiempos determinados.
- Determinar el punto exacto de la falla.
- Documentar los cambios realizados.
- Aplicar normas de calidad, seguridad e higiene personal y ambiental vigentes.
- Aplicar procedimientos de montajes de sistemas de distribución, consumo y medición, de acuerdo a lo esquemas, planos constructivos y documentación técnica.
- Comprobar la realización del montaje de los dispositivos eléctricos y electromecánicos en los tableros eléctricos, con los medios apropiados, en condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- Comprobar los sistemas montados con los medios y normas establecidos, asegurando la calidad del trabajo.

- Localizar las fallas y corregir los defectos encontrados para el correcto funcionamiento del equipo.

- Realizar los ensayos normalizados antes del restablecimiento del servicio.

Objetivos del Módulo:
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer las diferentes máquinas eléctricas y sus principales características constructivas y funcionales.

- Aplicar diversas técnicas de montaje, conexionado y mantenimiento en máquinas eléctricas.

- Reconocer los diferentes elementos que intervienen en los circuitos de potencia y control de máquinas eléctricas, analizando sus principales características constructivas y funcionales.

- Aplicar técnicas de montaje y conexionado de elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas.

- Aplicar técnicas de mantenimiento para elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas.

- Reconocer diferentes sistemas de control y regulación de motores eléctricos, relacionados con el arranque y la variación de velocidad, resolviendo circuitos de control a través de lógica cableada o programable.

- Reconocer las diferentes aplicaciones de transformadores y autotransformadores, sus características constructivas, sistemas de rectificación y control de la señal de salida.

Bloque: Máquinas Eléctricas	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
Máquinas eléctricas. Conversión de la energía, transformadores y motores eléctricos, clasificación, características principales y aplicaciones más difundidas en el campo industrial y productivo. Leyes y principios físicos de funcionamiento. ● Principios y leyes de funcionamiento de las máquinas eléctricas. ● Conversión de la energía eléctrica en mecánica, unidades de trabajo, energía y potencia. Pérdidas de potencia.	● Identificar las características eléctricas y mecánicas de las distintas máquinas eléctricas y sus campos tecnológicos de aplicación, relevando los diferentes tipos existentes en el mercado, por ejemplo en función de su aplicación

● Magnetismo y electromagnetismo, magnitudes físicas que intervienen en el funcionamiento de las máquinas eléctricas: inducción magnética, flujo magnético, densidad de flujo, f.e.m, f.m.m, intensidad de campo magnético, permeabilidad magnética. Circuitos magnéticos. Efecto de un campo magnético sobre un conductor por el que circula una corriente eléctrica, campo magnético giratorio, frecuencia de giro, número de polos. ● Principios y leyes físicas que regulan el funcionamiento de las máquinas: ley fundamental de la fuerza electromotriz o ley de Faraday, ley de Laplace, Ley de Lenz, corrientes de Foucault. ● Clasificación de las máquinas eléctricas: ▪ Máquinas estáticas: transformadores y autotransformadores de potencia en baja tensión (monofásicos y trifásicos), transformadores de medida y protección (de intensidad y de tensión). ▪ Máquinas rotantes: motores de corriente alterna de baja tensión sincrónicos, asincrónicos y universales. Generadores de baja tensión de pequeña y mediana potencia en corriente alterna. ● Características constructivas y funcionales de las máquinas eléctricas. ● Principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente alterna y corriente continua de baja tensión. ● Conjunto constructivo: rotor, estator, carcasa y dispositivos de ventilación, núcleo magnético, bobinados y soportes de bobinados, caja de	tecnológica, por tipo de alimentación (CC o CA, monofásica o trifásica) o velocidad de rotación, entre otros. ● Reconocer e identificar las diferentes partes que conforman la estructura de los transformadores y autotransformadores, por ejemplo sus bobinados, núcleo magnético, aislaciones entre otras. ● Reconocer e identificar las diferentes partes que conforman la estructura de los motores eléctricos, por ejemplo el estator, el rotor, componentes mecánicos, entre otras. ● Establecer las diferencias constructivas de los motores eléctricos de acuerdo al tipo de corriente a la cual se conecta, potencia entregada o frecuencia de giro. ● Relacionar los principios físicos del electromagnetismo con el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotantes. Por ejemplo, por qué razón las máquinas asincrónicas no llegan a la velocidad de sincronismo dando origen al resbalamiento. ● Comparar las pérdidas de las máquinas eléctricas rotantes y estáticas, diferenciando según su origen sea eléctrico, magnético o mecánico. ● Analizar las características de funcionamiento de los motores conectados en vacío y bajo carga a partir de las curvas características de los fabricantes, en forma teórica y a partir del ensayo desde la práctica, por ejemplo medir la corriente en el arranque de un motor asincrónico y luego detenerlo acoplarle una carga y volver a medir su corriente de arranque, comparándola con la medición tomada anteriormente.

bornes de conexión, escobillas, eje, rodamientos, entre otros. ● Técnicas de montaje y conexionado de máquinas eléctricas. ● Dispositivos de montaje y conexionados de máquinas eléctricas de acuerdo a su aplicación. ● Mantenimiento de máquinas eléctricas. Técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo. ▪ Localización de fallas. ▪ Mediciones de parámetros eléctricos y mecánicos.	● Identificar e interpretar los diferentes parámetros de una máquina rotante a través de la lectura de su chapa característica. ● Analizar las características constructivas mecánicas y eléctricas de las diferentes máquinas en relación a la forma de montaje. ● Analizar el mantenimiento preventivo de una máquina eléctrica, por ejemplo en máquinas de CA realizar la comprobación de los anclajes a efectos de eliminar vibraciones. ● Realizar las mediciones y ensayos necesarios para la localización de fallos y seleccionar el método de reparación adecuado en las distintas máquinas eléctricas, por ejemplo en máquinas de corriente alterna localizar fallas en el campo o inducido por medio de la medición de la resistencia y continuidad eléctrica, presión de escobillas, ruidos y vibraciones entre otras.
Bloque: Elementos de potencia y control de máquinas eléctricas	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
Características constructivas y funcionales de los elementos de potencia. Clasificación y elección de los distintos aparatos por su función, asociación y coordinación. ● Maniobra de apertura y cierre de circuitos: interruptores y seccionadores bajo carga. ● Protecciones contra cortocircuitos: guarda motores magnéticos. ● Protecciones contra sobrecarga: relés térmicos, termistores de coeficiente de temperatura positivo (PTC). ● Protecciones contra cortocircuitos magneto térmicas.	● Identificar y analizar funcionalmente los distintos componentes de salida a motor, regulación electrónica y control en un sistema manual o automático de baja o mediana complejidad. ● Identificar y analizar funcionalmente los distintos componentes para la protección y control de transformadores de potencia. ● Representar gráficamente los circuitos de potencia y control de

● Protecciones de falta de fase. ● Maniobras de conmutación: electromecánicas (contactores, arrancadores combinados), electrónicas (diodos de estado sólido) ● Características constructivas y funcionales de los elementos de adquisición de datos y procesamiento de señales y diálogo hombre máquina, en un sistema de control de máquinas eléctricas. ● Características constructivas, de diseño y funcionales de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos de motores de CA y CC: ▪ Rectificadores Controlados. ▪ Reguladores de Tensión. ▪ Convertidores de frecuencia. ● Técnicas de montaje y conexionado de elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas. ● Dispositivos de montaje y conexionados de acuerdo a su aplicación. ● Mantenimiento de elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas. ● Técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo. ▪ Localización de fallas. ▪ Mediciones de parámetros eléctricos y mecánicos.	máquinas eléctricas por medio de esquemas unifilares, trifilares y funcionales. ● Estudiar el principio de funcionamiento de los elementos de protección y maniobra entre otros, analizando su relación con los principios físicos del electromagnetismo y la electricidad, por ejemplo: la función de conmutación de contactos eléctricos generada en un contactor por acción del electromagnetismo. ● Analizar el uso de elementos de regulación electrónica en el funcionamiento, operación y control de dispositivos de máquinas eléctricas y equipos de uso difundido en el sector industrial y/o productivo, por ejemplo el uso se arrancadores progresivos para motores asincrónicos trifásicos y el uso de controladores electrónicos para motores de corriente continua. ● Reconocer la simbología asociada a elementos potencia control, señalización y regulación de máquinas eléctricas. ● Analizar el funcionamiento de los elementos de adquisición, diálogo y tratamiento de señales en los circuitos de control en máquinas eléctricas, por ejemplo el uso temporizadores, pulsadores, pilotos luminosos, finales de carrera, entre otros. ● Reconocer las principales funciones, la composición modular y los diferentes modos de funcionamientos de variadores de velocidad y arrancadores progresivos electrónicos. ● Analizar las diferentes aplicaciones de variadores de velocidad y

	arrancadores progresivos electrónicos en el funcionamiento, operación y control de dispositivos, maquinarias y equipos de uso difundido en el sector industrial y productivo. ● Seleccionar los diferentes elementos de potencia y control de motores eléctricos en función de las prestaciones solicitadas: ▪ Analizando e indagando la información técnica correspondiente a los elementos de salida a motor, regulación y control. Por ejemplo en los contactores indagar el tipo de carga que pueden maniobrar (resistiva, inductiva, capacitiva o combinadas). ▪ Interpretando las curvas de disparo, tablas de potencias, consumos, regulación de corriente, poder de corte, para la selección de elementos de salida a motor, maniobra y regulación. ▪ Consultando catálogos técnicos de difusión comercial, acerca de las características de normalización y estandarización que se derivan de las prestaciones, del diseño y construcción de los componentes de potencia eléctricos (elementos de maniobra, protecciones, variadores de velocidad, arrancadores progresivos) y componentes eléctricos-electrónicos de mando (sensores, relés, pilotos luminosos, entre otros) ● Realizar el montaje, conexionado y mantenimiento de los diferentes elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas:

	▪ Analizando las características constructivas, medios de fijación, forma de conexión, mantenimiento y sus posibles variantes, en relación a su aplicación en máquinas, equipos e instalaciones electromecánicas, por ejemplo contactores, pulsadores y relés térmicos entre otros. ▪ Realizando el mantenimiento preventivo en los circuitos de control y potencia, por ejemplo en equipos de maniobras realizar la limpieza de los contactos eléctricos o en el caso de los elementos de protección revisar su disparo y rearme manual o automático. ▪ Realizando pruebas para la localización de fallos, por ejemplo en los contactores realizar las mediciones del estado de la bobina o verificar la existencia del soldado de contactos. ▪ Aplicando técnicas de despiece y ensamblado, como también técnicas de montaje y desmontaje sobre tableros, máquinas, equipos e instalaciones. Esta tarea deberá realizarse en base a documentación técnica específica (tablas, planos, croquis y diagramas de los distintos componentes mecánicos, electromecánicos, eléctricos y/o electrónicos)
Bloque: Sistemas de control y regulación de máquinas eléctricas	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
Estructura de los sistemas de arranque de motores asincrónicos y motores de corriente continua. Circuitos de potencia, control y regulación. Lógica de control y mando. Análisis y representación gráfica. Tecnologías de control: control cableado y programable. Rectificadores de tensión.	

● Análisis y representación de sistemas de arranque y control de motores eléctricos: circuitos de trabajo o potencia y circuitos de control o mando. ● Funciones características del control o mando en diferentes sistemas de arranque, sistemas manuales o automáticos, inversores de marcha. Retención y enclavamiento, gestión de entradas/salidas. Interpretación gráfica y simbólica de esquemas eléctricos. ● Sistema de arranque control y regulación de motores de inducción o asincrónicos: ▪ Trifásicos con rotor en cortocircuito: arranque directo o a tensiones reducidas (arrancador estrella-triángulo, arranque por resistencias estatóricas, auto transformador de arranque). ▪ Trifásico con rotor bobinado: arrancadores por resistencias rotóricas ▪ Monofásico con devanado auxiliar. ● Sistemas de frenado eléctrico de motores asincrónicos trifásicos: ▪ Por contracorriente. ▪ Por inyección de corriente rectificada. ● Sistemas electrónicos de arranque progresivo y variación de velocidad para motores de CA y CC. ▪ Regulador de velocidad, frenado y frenado por conversión de frecuencia. ▪ Arranques progresivos por	● Interpretar documentación técnica, realizar las conexiones, mantener y verificar sistemas manuales y automáticos para el arranque de motores directos e indirectos, el control de velocidad y frenado. ● Identificar y diferenciar los circuitos de trabajo y mando en un sistema de control y regulación de máquinas eléctricas, en términos: ▪ Funcionales: las funciones que cumple cada circuito, cómo deben interrelacionarse para el correcto funcionamiento del sistema. ▪ Tecnológicos: componentes que los constituyen, tipo de alimentación, forma de conexión, tipo de montaje, mantenimiento. ● Analizar el funcionamiento de dispositivos de arranque y frenado en máquinas eléctricas rotantes, manuales o automáticos, identificando según corresponda: ▪ Los circuitos y componentes de potencia, regulación y control de motores reconociendo el sistema de arranque de acuerdo a la máquina eléctrica rotante a controlar y a su accionamiento. ▪ Los elementos de seccionamiento, protección y maniobra, su selectividad e interrelación entre sí. ▪ Las señales de mando que ingresan al sistema y los componentes que las generan. ▪ Los tipos de mando de acuerdo al tratamiento de las señales que procesan (directo o indirecto) y los requerimientos de seguridad de operadores y equipos.

regulación de tensión. ● Rectificadores de tensión, principio de funcionamiento, semiconductores de estado sólido, diodo de juntura. ▪ Rectificadores de potencia y controlados. ▪ Rectificadores monofásicos de media onda, onda completa y puente. ▪ Rectificadores trifásicos de media onda, onda completa y puente. ▪ Forma de onda rectificada. Control de tensión.	▪ Los circuitos inversores de marcha adecuados de acuerdo al tipo de máquina y su accionamiento. ▪ Las ventajas y desventajas (funcionales, técnico constructivas, económicas, entre otras) de los distintos tipos de mando en relación con las operaciones a resolver mediante estos dispositivos. ▪ Las ventajas y desventajas del diseño de sistemas de arranque en motores asincrónicos trifásicos por reducción de corriente de arranque a través de medios electromecánicos, por ejemplo el arranque estrella triángulo frente a los electrónicos de variación de frecuencia como los variadores de velocidad o arrancadores suaves. ● Resolver sistemas (manuales, automáticos o semiautomáticos) de arranque de máquinas convencionales, cuyos actuadores sean máquinas eléctricas rotantes a través de: ▪ El análisis del funcionamiento de la máquina (plano de situación) y su esquematización gráfica, análisis de ingresos de señales al sistema derivadas de las zonas de diálogo, detección o protección. ▪ La resolución del sistema mediante la elección del método de arranque adecuado. ▪ La identificación de las necesidades de señalización de los estados de funcionamiento y alarmas.

	▪ La esquematización y representación gráfica de los circuitos de potencia y mando eléctricos utilizando las normas vigentes. ▪ La identificación, explicación y resolución de los fallos más comunes en los sistemas de potencia, regulación y control. ● Realizar el proyecto de una instalación con su puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de control manual o automáticos, donde los actuadores sean máquinas eléctricas rotantes, utilizando las tecnologías de lógica cableada y de lógica programable, observando: ▪ La identificación y explicación de las ventajas y desventajas de las lógicas cableada y programable, en términos de su aplicabilidad a situaciones de complejidad variable, sus requerimientos técnicos y económicos entre otros. ▪ La realización del montaje, conexionado físico y puesta en funcionamiento de sistemas resueltos mediante tecnologías de lógica cableada y de lógica programable. Para el caso de la resolución de circuitos de control de motores eléctricos, con aplicación de tecnología de control cableada o programable, las actividades y problemas a resolver en este nivel del trayecto formativo se focalizarán en las variables típicas a controlar, a saber: al inicio de las actividades de este bloque se deberá tomar como punto de partida el arranque directo de un (1) motor por medio de una (1) sola función de memoria con objeto de resolver circuitos de mandos indirectos. Para avanzar gradualmente hacia la resolución de circuitos de arranque inversores de

	marcha, sistema de arranque estrella triangulo que involucren como máximo dos (2) motores eléctricos.

Denominación del Módulo: **Instalaciones Eléctricas Industriales**

Carga Horaria: **80 horas Reloj**

Carga Horaria de Práctica Profesionalizante **64 horas Reloj (80%)**

Presentación: El módulo específico de **Instalaciones Eléctricas Industriales** tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los fundamentos de las instalaciones eléctricas industriales, su montaje y mantenimiento.
En este módulo la propuesta curricular, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan y combinan la interpretación de la documentación técnica existente, normas de seguridad e higiene, criterios normativos y de calidad entre otras, con el montaje, instalación, mantenimiento y reparación de las citadas instalaciones eléctricas.

Las prácticas formativas propuestas, en tanto requieren del estudiante la interpretación de documentación técnica existente (lectura de planos, tablas, catálogos técnicos, entre otras) y la toma de decisiones en relación a la organización del trabajo a realizar, constituyen junto a otras, "**prácticas de carácter profesionalizante"**.

El presente módulo emplea conocimientos, saberes y habilidades desarrollados en los módulos comunes de circuitos eléctricos y mediciones, representación gráfica y tecnología de control.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Sistematización de la Información**
- **Gestión.**
- **Redes de distribución de baja tensión**

En el bloque **Sistematización de la Información**, se emplean diferentes herramientas informáticas destinadas a la búsqueda, administración y racionalización de documentación para la resolución de problemas vinculados a la instalación, montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas industriales y sus equipos.

Gestión es un bloque cuya finalidad es organizar y metodizar el trabajo en relación a la tarea técnica, la tarea administrativa fiscal, las personas, costos y formas de comercialización entre otras.

En cuanto a **Sistemas redes de distribución de baja tensión** es un bloque donde se trabajan contenidos y se realizan actividades destinadas al montaje, reparación y/o mantenimiento de las instalaciones eléctricas industriales y sus equipos asociados. En este bloque se pretende que los estudiantes realicen tareas de instalación y conexión de

los componentes eléctricos de acuerdo a documentación técnica, aplicando diferentes métodos de trabajo y normas de seguridad en tareas tales como, cableado, armado de tableros destinados a sistemas de arranque de motores y protección de sistemas eléctricos entre otras.

Capacidades Profesionales:
Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Realizar búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.
- Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.
- Administrar la documentación de las tareas de instalación, mantenimiento y reparación realizadas y sus resultados.
- Analizar e Interpretar las instrucciones marcadas en los documentos técnicos y determinar la secuencia del trabajo.
- Establecer las comprobaciones necesarias según especificaciones técnicas.
- Seleccionar los equipos y herramientas para la realización del trabajo.
- Comprobar que el acopio de material se realiza de acuerdo con el plan de trabajo.
- Distribuir o adaptar los elementos para optimizar el espacio disponible.
- Utilizar las herramientas, instrumental y recaudos necesarios para lograr reparaciones y ajustes de calidad.
- Realizar las tareas en los tiempos determinados.
- Comprobar que los informes de mantenimiento se realicen con la información de las correcciones efectuadas.
- Determinar el punto exacto de la falla.
- Recoger los resultados de las modificaciones realizadas.
- Generar un historial de mantenimiento con los datos obtenidos.
- Documentar los cambios realizados.
- Aplicar normas de calidad, seguridad e higiene personal y ambiental vigentes.
- Dominar y aplicar estrategias de atención al cliente.
- Elaborar presupuestos de servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en el mismo.
- Aplicar procedimientos de montaje de sistemas de distribución, consumo y medición, de acuerdo a los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.

- Comprobar la realización del montaje de los dispositivos eléctricos y electromecánicos en los tableros eléctricos, con los medios apropiados, en condiciones de seguridad y calidad establecidas.

- Garantizar que el montaje de las líneas eléctricas e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica respondan a los requerimientos técnicos exigidos.

- Comprobar los sistemas montados, con los medios y normas establecidos, asegurando la calidad del trabajo.

- Localizar las averías y corregir los defectos encontrados para el correcto funcionamiento de los equipos.

- Realizar los ensayos normalizados antes del restablecimiento del servicio.

- Comprobar que la realización de los croquis se corresponde con la información de la instalación a construir.

- Preparar el informe técnico y administrativo requerido, en la construcción de equipos e instalaciones electrotécnicas.

- Considerar y evaluar formas jurídicas individuales y no individuales que puede asumir el emprendimiento determinando la que más se ajusta a los objetivos productivos y a la disponibilidad de recursos.

- Determinar las situaciones en que es necesario recurrir al asesoramiento profesional.

- Seleccionar la forma jurídica que asumirá el emprendimiento a organizar.

- Solicitar información de los requisitos a cumplimentar ante los organismos públicos donde deba realizarse la presentación y de las obligaciones posteriores que como agente económico se tendrán.

- Reunir la documentación requerida para la constitución jurídica que se seleccionó.

- Calcular el valor y forma de adquisición de un stock de equipos, repuestos, otros insumos y herramientas que asegure la prestación de los servicios.

- Identificar y evaluar distintas ofertas, comparando precios, calidades, descuentos por volumen, formas de pago, servicios post-venta y garantías, trayectoria comercial y seriedad en el cumplimiento de las condiciones de venta.

- Verificar que todos los materiales a adquirir, posean la correspondiente certificación o sello de marca según las disposiciones reglamentarias vigentes.

- Negociar condiciones de compra y realizar las adquisiciones de acuerdo a lo planificado y convenido.

- Contratar personal auxiliar para la prestación de los servicios, de acuerdo con la forma acordada y cumpliendo con la legislación laboral vigente.

- Efectuar liquidación de sueldos teniendo en cuenta los términos de contratación y el cumplimiento laboral.

- Registrar los pagos de acuerdo con las normativas contables y legales en lo laboral y comercial.

- Instruir al personal auxiliar sobre las tareas que debe realizar y sobre las normas de seguridad e higiene vigentes que debe observar.

- Seleccionar los sistemas de registro, más adecuados a las condiciones socioeconómicas, tamaño y complejidad del emprendimiento.

- Registrar datos del cliente y características del servicio prestado.

Objetivos del Módulo:
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Generar estrategias de búsqueda de información técnica en diversas fuentes cuando la situación problemática derivada del trabajo así lo requiera.

- Organizar y planificar las tareas a realizar, interpretando órdenes de trabajo, buscando información técnica necesaria, planificando el servicio a realizar, definiendo las etapas y actividades, acondicionando el área de trabajo. entre otras tareas.

- Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones de los circuitos eléctricos y/o componentes electromecánicos industriales, vinculándose con clientes, pares o superiores, diagnosticando fallas, comprobando las tareas realizadas, realizando informes de mantenimiento entre otras tareas

- Montar circuitos eléctricos y electromecánicos en instalaciones eléctricas industriales, interpretando documentación técnica, seleccionando materiales y equipos, comprobando la correcta ejecución de las tareas y garantizando el trabajo en condiciones de seguridad y calidad establecidas.

- Localizar fallos en circuitos eléctricos y electromecánicos en instalaciones eléctricas industriales y corregirlos, realizando los ensayos normalizados necesarios para el restablecimiento del servicio

- Organizar y gestionar la prestación de los servicios profesionales tales como realizar prácticas contables, de administración y de recursos humanos aplicables a diferentes situaciones productivas de trabajo, interpretación de leyes de seguridad laboral vigentes y control del personal a su cargo vinculado con la prestación del servicio profesional.

Bloque: Sistematización de la Información	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
• Documentación para las tareas de	• Buscar información técnica en catálogos comerciales, ábacos, fichas

instalación y mantenimiento en instalaciones eléctricas industriales, tales como: manuales de instalaciones, reparaciones y de características técnicas de funcionamiento, diagramas eléctricos, tablas de datos suministradas por el fabricante. Reglamentaciones sobre instalaciones, reparaciones y mantenimiento de equipos. Normas de seguridad personales a observar en la actividad. Recomendaciones para la manipulación de materiales de riesgo para las personas u objetos. Responsabilidad Civil. ● Herramientas informáticas destinadas a la búsqueda de información técnica necesaria para las tareas de instalación, mantenimiento y/o reparación de instalaciones eléctricas industriales. ● Herramientas informáticas destinadas a la administración y procesamiento de la información.	técnicas entre otras, tanto en soporte papel como digital. ● Leer e interpretar documentación técnica vigente para la realización de tareas vinculadas a la instalación, mantenimiento y/o reparación de instalaciones eléctricas industriales ● Realizar tareas tales como, inventarios, balances, planillas de seguimiento por medio de herramientas informáticas como procesadores de texto, planillas de cálculo, entre otras. ● Confeccionar planos de planta con el trazado de las instalaciones eléctricas, diagramas unifilares y topográficos de los tableros, planillas de cargas, memoria de cálculo, cómputo y presupuesto. ● Realizar informes sobre tareas de montaje, mantenimiento y/o reparación de instalaciones eléctricas industriales y equipos electromecánicos, elaborando la documentación técnica necesaria.
Bloque: Gestión	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Gestión del trabajo de acuerdo a las tareas a realizar: planificación de los procesos de trabajo a ejecutar, distribución de las tareas. Organización del trabajo, métodos y tiempos, planillas de seguimiento. Ordenes de trabajo. Supervisión y control de las instalaciones Recepción y expedición de bienes de capital o insumos. ● Gestión de personal, contrataciones, evaluación de desempeño, Instrucción y supervisión de personal a cargo. liquidación de sueldos. Técnicas de dinámica y dirección de grupos: teorías de motivación, resolución de situaciones conflictivas,	● Análisis de situaciones problemáticas vinculadas al trabajo de instalación, mantenimiento y/o reparación de las instalaciones eléctricas industriales, considerando: ▪ La administración de la documentación de las tareas a realizar y los resultados obtenidos en los tiempos previstos, determinando las secuencias de trabajo adecuadas, y estableciendo las comprobaciones según documentación técnica. ▪ La solicitud de información sobre los requisitos a cumplimentar ante los organismos públicos donde

métodos para la toma de decisiones en grupo, distribución de tareas. Cualificaciones requeridas para la realización de los servicios. Técnicas de atención al cliente. Venta de servicios. Seguimiento del cliente. Responsabilidades frente al cliente, al superior y personal a cargo. Seguros obligatorios de acuerdo a las normativas previsionales y fiscales vigentes ● Gestión administrativa: elaboración de documentación técnico-administrativa para tramitar la autorización ante la autoridad competente, normas fiscales y regulatorias en vigencia, impuestos vigentes (ingresos brutos, ganancias, IVA). Gestión de repuestos al área de la empresa, o a las terminales, control de almacenamiento. Control de remitos y comprobantes de compras. Organización de depósitos o almacenes. Control de existencias. Evaluación de presupuestos de mano de obra, insumos, repuestos, materiales o herramientas. Tiempos estándar de trabajo. Confección de presupuestos: tipos y fuentes de datos para su elaboración. Responsabilidad civil. Contratación de seguros obligatorios. Inventarios y balances. ● Gestión de Mantenimiento: programa de mantenimiento, organigrama del servicio de mantenimiento, confección de informes, hoja de proceso de partes de fallas y asistencias para su reparación, historial de fallas. Actualización del historial de mantenimiento. ● Gestión de calidad. Calidad y productividad. Control de fiabilidad, calidad del proceso y del producto, pruebas de fiabilidad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. Verificación del funcionamiento de las instalaciones,	deba realizarse la presentación de las obligaciones asociadas a la actividad que como agente económico se tendrán. ▪ El análisis del acopio de materiales verificando que este se realice de acuerdo con el plan de trabajo, distribuyendo o adaptando los elementos para optimizar el espacio disponible. ▪ Las situaciones en que es necesario recurrir al asesoramiento profesional. ▪ La selección de la forma jurídica que asumirá el emprendimiento a organizar, reuniendo la documentación requerida para la constitución jurídica que se seleccionó. ▪ La aplicación de normas de calidad, seguridad e higiene personal y ambiental vigentes. ▪ La planificación de los servicios del taller. ▪ La evaluación sobre las formas jurídicas individuales y no individuales que puede asumir el emprendimiento determinando la que más se ajusta a los objetivos productivos y a la disponibilidad de recursos. ● Elaborar presupuestos de servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en el mismo. ● Abordaje de situaciones problemáticas vinculadas a la gestión de compra de equipos, repuestos, insumos o herramientas tomando en cuenta: ▪ El análisis de la negociación sobre las condiciones de compra.

equipos y dispositivos, validación según normativa vigente.	▪ La realización de las adquisiciones de acuerdo a lo planificado y convenido. ▪ La identificación y evaluación de las distintas ofertas, comparando precios, calidades, descuentos por volumen, formas de pago, servicios post-venta y garantías, trayectoria comercial y seriedad en el cumplimiento de las condiciones de venta. ▪ La verificación de que todos los materiales a adquirir, posean la correspondiente certificación o sello de marca según las disposiciones reglamentarias vigentes. ▪ El cálculo del valor y forma de adquisición de un stock de equipos, repuestos, insumos o herramientas que asegure la prestación de los servicios. ▪ La elaboración de planillas de proveedores clasificando por características técnicas, económicas y financieras. ● Analizar situaciones problemáticas vinculadas a la gestión del personal a cargo tomando en cuenta: ▪ La forma de contratación de personal auxiliar para la prestación de los servicios, de acuerdo con la forma acordada y cumpliendo con la legislación laboral vigente. ▪ La liquidación de sueldos teniendo en cuenta los términos de contratación y el cumplimiento laboral. ▪ El registro de los pagos de acuerdo con las normativas contables y legales en lo laboral y comercial.

	▪ La instrucción del personal auxiliar sobre las tareas que debe realizar y sobre las normas de seguridad e higiene vigentes que debe observar. ● Análisis de casos y planteo de situaciones problemáticas que implique el trato con los clientes a través de: ▪ El manejo de técnicas sobre dominio y estrategias de atención al cliente. ▪ El registro de datos del cliente y características del servicio prestado. ● Análisis de situaciones problemáticas vinculadas a las diversas tareas administrativas del mantenimiento: ▪ Realizando los organigramas de servicios de trabajo. ▪ Recogiendo los resultados de las modificaciones realizadas y generando un historial de mantenimiento con los datos obtenidos. ▪ Documentando los cambios realizados.
Bloque: Redes de Distribución de Baja tensión	**Prácticas Formativas Profesionalizantes**
● Redes eléctricas de distribución: distribución de la energía eléctrica, tipología y estructura de las redes. ▪ Materiales y equipos eléctricos asociados a la redes de distribución: canalizaciones, conductores, tableros eléctricos y centro de control de motores para la distribución de energía eléctrica en sistemas manuales y automáticos.	● Aplicar procedimientos de montaje para instalaciones de distribución, consumo y medición de energía eléctrica: ▪ Utilizando documentación técnica tal como, esquemas eléctricos, planos constructivos, planillas, entre otras. ▪ Comprobando la realización del montaje de los dispositivos

▪ Instalación de líneas de circuitos y líneas seccionales, tableros eléctricos de potencia y control para suministro de energía a maquinarias y equipos. ▪ Componentes de mando y potencia para la distribución de energía eléctrica. ▪ Estudio de fallas en redes de distribución de energía en baja tensión. ▪ Sistemas alternativos de energía eléctrica: grupos electrógenos, sistemas de energía segura, UPS, transferencias manuales y automáticas. ▪ Factor de potencia: concepto y medición del factor de potencia. Determinación del equipo corrector a instalar y sus elementos de protección e instalación, sistemas de corrección manuales y automáticos. ▪ Sistemas de puesta a tierra, método de implantación de las tomas de tierra, puesta a tierra servicio, puesta a tierra de seguridad. Medición de resistencia de puesta a tierra. Tecnología y tipos de materiales para instalaciones de puesta tierra. ● Mantenimiento y ensayo de redes eléctricas: ▪ Técnicas de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. ▪ Localización de fallas típicas. ▪ Mediciones de parámetros eléctricos y mecánicos, detección de su desviación y corrección. ▪ Ensayos y reglajes de máquinas y	eléctricos y electromecánicos en los tableros eléctricos, con los medios apropiados, en condiciones de seguridad y calidad establecidas. ▪ Garantizando que el montaje de las líneas eléctricas e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica respondan a los requerimientos técnicos exigidos, a los protocolos correspondientes y normativas vigentes. ▪ Asegurando la calidad del trabajo. ▪ Empleando el reglamento vigente de baja tensión en lo referente a normativa sobre cableado, secciones de conductores eléctricos y formas de instalación. ▪ Realizando la puesta en marcha de las instalaciones y equipamientos eléctricos. ● Aplicar procedimientos de búsqueda y análisis de fallas: ▪ Localizando fallas para la corrección de defectos de funcionamiento de los equipos e instalaciones. ▪ Realizando los ensayos correspondientes (protocolares o normativos) antes de la puesta en funcionamiento y/o restablecimiento del servicio. ▪ Utilizando las herramientas, instrumental y los procedimientos necesarios para lograr reparaciones y ajustes de calidad en tareas de mantenimiento y puesta en funcionamiento. ▪ Elaborando los informes de mantenimiento con la información de las correcciones efectuadas y

aparatos eléctricos. ▪ Medición de aislamiento y puesta a tierra de los circuitos. Cálculo de las características eléctricas. ▪ Definición de pruebas y ensayos previos a la puesta en servicio de la instalación. ● Medidas de prevención de riesgos del operario y del equipamiento. ▪ Características del trabajo, alcances y secuencias operativas. ▪ Disposición del herramental y los instrumentos de medición. Técnicas o procedimientos para seleccionar y disponer las herramientas. Metodología de instalación aplicada a los componentes y a los sistemas eléctrico y electromecánico. ▪ Medidas de seguridad aplicadas a los instrumentos, herramientas, sistemas eléctricos y los operadores.	procedimientos empleados. ▪ Determinando el tipo y el punto de la falla que originó el problema. ● Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de: ▪ Criterios de calidad. ▪ Normas de seguridad e higiene asociadas a los sistemas eléctricos y electromecánicos, a los procedimientos técnicos, herramientas y al personal técnico correspondiente, considerando las normativas vigentes que reglamentan la ejecución de instalaciones eléctricas de baja tensión. ▪ Administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos, seleccionando las herramientas adecuadas según su tipo, uso y aplicación. ▪ El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias. ● En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal o escrita.

IX Entornos Formativos

Tabla de relación entre los espacios formativos y los módulos de cada trayecto.

	MÓDULOS	Taller de Ensayo y Mediciones Eléctricas y Electrónicas	Taller de Proyecto Diseño y Simulación	Taller de Montaje de Instalaciones Eléctricas	Taller de Control de Máquinas Eléctricas y Automatización	Aula

COMUNES MÓDULOS	Relaciones Laborales y Orientación Profesional					X
	Circuitos Eléctricos y Mediciones	X				X
	Tecnología de Control	X			X	X
	Representación Gráfica		X			X
MÓDULOS ESPECÍFICOS	Montaje de Instalaciones Eléctricas			X		X
	Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas		X	X	X	X
	Instalaciones Eléctricas Industriales		X	X	X	X

Características generales de los espacios

Para la definición de la superficie del aula, se establece como conjunto de dimensiones que intervienen en las condiciones de enseñanza: el mobiliario, los diferentes recursos didácticos necesarios y los elementos complementarios.

Para las prácticas de enseñanza a desarrollarse en los talleres de mediciones eléctricas y electrónicas y en el de montaje se requiere una superficie de 2 m^2 como mínimo por estudiante en grupos no mayores de 16 estudiantes.

Para las prácticas de enseñanza relacionadas con en el Módulo de Relaciones Laborales y Orientación Profesional se requiere una superficie de 2 m^2 como mínimo por estudiante en grupos no mayores de 32 estudiantes.

La potencia eléctrica del aula/taller estará en el orden de los 4 KVA, considerando el equipamiento de enseñanza e iluminación artificial.

Los talleres de mediciones eléctricas y electrónicas, de montaje e instalaciones eléctricas y el taller de máquinas eléctricas y automatización deben contar con instalación eléctrica trifásica y monofásica.

Para las aulas se requiere una instalación eléctrica monofásica, circuito de señales (por ejemplo: TV, video, Internet, telefonía).

Requerimientos Físico / Ambientales: iluminación general con valores de iluminancia entre 250 y 350 lux, con luminarias uniformemente distribuidas para lograr niveles de iluminación homogéneos en el recinto.

Utilización de colores de alta reflexión en paredes, cielorrasos, pavimentos y mobiliario, para aumentar la eficiencia.

Iluminación focalizada hacia los planos de trabajo que permita alcanzar niveles de iluminación de 500 lux.

Ventilación natural para garantizar la renovación del aire conforme al código de edificación del GCABA.

Climatización adecuada.

Aislamiento de aquellas habitaciones en que el ruido supera el admitido por la normativa vigente.

Equipamiento mobiliario: El aula deberá contar con sillas/taburetes ergonómicas, y mesas robustas de medidas tales de poder distribuir con comodidad los equipos de medición más módulos didácticos y tener lugar suficiente para que los estudiantes puedan apoyar elementos de escritura. De ser metálicas, deberán estar conectadas rígidamente a tierra.

Se recomienda la utilización de mobiliario modular para permitir la reconfiguración del mismo con la finalidad de facilitar el trabajo individual o en grupos.

Armarios, estanterías, gabinetes y cajoneras para alojar documentación técnica, componentes, instrumentos y herramientas necesarios para lograr que el dictado de las clases sea operativo y eficiente.

Bibliografía específica en distintos tipo de soporte.

Pizarra.

Proyector y pantalla.

Características particulares de los espacios

1.- Taller de Ensayo y Mediciones Eléctricas y Electrónicas: este espacio en relación a las prácticas formativas que en él se desarrollaran debe contar con el equipamiento y los insumos que permitan a los estudiantes construir diferentes circuitos eléctricos y operar sobre ellos identificando sus componentes, analizando su funcionamiento y comprobando empíricamente las diferentes leyes o principios que regulan su funcionamiento.

Asimismo este espacio debe permitir el reconocimiento, la operación y selección de diferentes instrumentos de medición, aprendiendo distintas técnicas de conexionado, medición y el análisis de los resultados obtenidos.

De acuerdo a las prácticas de enseñanza a desarrollar este espacio debe contar con fuentes de corriente continua regulada y regulable provistas con voltímetro, amperímetro y limitación de corriente de cortocircuito. Para el suministro de corriente alterna podrá utilizarse autotransformador variable reostático (tipo variac).

Multímetros analógicos y digitales. Se recomienda contar con instrumentos True RMS.

Osciloscopio de banco. Se recomienda instrumentos digitales de 100MHz, 2 canales, pantalla monocromática.

LCR Meter, como alternativa de medición de componentes pasivos con instrumentos básicos (amperímetro, voltímetro, generadores, etc.).

Generador de funciones de amplitud y frecuencia variable, con generación de ondas cuadradas, triangulares, y sinusoidales.

Pinza amperométrica, con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas de alcances correspondientes a los contenidos a desarrollarse en el espacio formativo. Asimismo que permita medir verdadero valor eficaz.

Analizador de energía eléctrica trifásica y monofásica incluyendo distorsión armónica, que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva, con registro de datos y programas de aplicación apropiados.

Medidor de puesta a tierra (telurímetro).

Medidor de resistencia de aislación (meghómetro).

Armario o cajas de herramientas e instrumental, conteniendo las herramientas e instrumental que permitan el montaje y/o instalación y/o mantenimiento fuera de los talleres, por ejemplo: destornilladores (punta plana, tipo cruz, con y sin aislación), pinza universal, pinza de punta, pinza de corte, pinza para indentar terminales, soldadores, desoldadores, entre otros.

Se recomienda contar con al menos un juego de pinza universal y de corte con aislación para 1000 V.

Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“protoboards”).

Dispositivos electrónicos pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.

Computadoras que permitan realizar las prácticas de simulación, la elaboración de documentación técnica y la búsqueda de información.

2.- Taller de Montaje e instalaciones Eléctricas: Este taller está destinado a la realización de diferentes prácticas formativas de carácter profesionalizante, de acuerdo a las normativas vigentes y respetando normas de seguridad e higiene, vinculadas a:

- La realización de diferentes tipos de canalizaciones y tendido de líneas eléctricas de instalaciones de muy baja tensión y de baja tensión y el conexionado correspondiente.

- El armado, montaje y prueba de diferentes tipos de luminarias.

- Las diferentes mediciones eléctricas destinadas a la verificación del funcionamiento de la instalación.

- El mecanizado de tableros eléctricos, montando y conectando los diferentes elementos de protección y maniobra.

- El conexionado, montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas y de sus elementos de potencia y control.

Deberá disponer de mesas de trabajo de diseño adecuado para armado y desarme de equipos y máquinas, módulos didácticos de montajes de instalaciones eléctricas y electromecánicas típicas, juego de herramientas: llaves fijas milimétricas y de pulgadas, llaves tubos milimétricas y de pulgadas, llaves tipo Allen, llaves tipo torx, juego de destornilladores (punta plana y tipo cruz, con y sin aislación), pinzas universales, pinzas de punta recta, pinzas de punta curva, pinza de corte, pinza pelacables, soldadores de punta cerámica de potencias adecuadas a la actividad y cinta pasacable plástica con alma de acero.

Se recomienda contar con al menos un juego de pinza universal y de corte con aislación para 1000 V.

Herramental manual convencional: limas, sierras, martillos, tenazas, entre otros.

Las máquinas herramientas mínimas de uso común para montajes electromecánicos tales como: perforadora de banco y taladro de mano con variedad de mechas y fresas, soldadora eléctrica portátil, caladora, amoladora de banco y de mano, dobladora de barras, dobladora de caños y otras máquinas que permitan desarrollar los contenidos específicos del espacio formativo.

Maletín o caja de herramientas e instrumental, conteniendo las herramientas e instrumentos portátiles que permitan el montaje y/o instalación y/o mantenimiento fuera de los talleres.

Elementos de fijación y accesorios para el armado y montaje de prototipos tales como: tornillos, tuercas, remaches, espárragos, varillas roscadas, perfiles de hierro, perfiles de aluminio, listones de madera, entre otros.

3.- Taller de Proyecto, Diseño y Simulación: Este espacio está destinado a la formación de los estudiantes en diferentes sistemas de representación gráfica y en el uso de herramientas informáticas destinadas a tal fin.

Asimismo en este taller se diseñaran prácticas formativas para que los estudiantes desarrollen capacidades y habilidades en el uso de las herramientas informáticas de simulación vinculada al diseño de instalaciones eléctricas y sistemas de automatización.

A su vez en este espacio los estudiantes sistematizaran la información empleando herramientas informáticas destinadas a la representación de planos de planta con el trazado de las instalaciones eléctricas, diagramas unifilares y topográficos de los tableros, planillas de cargas, memoria de cálculo, cómputo y presupuesto.

Para tales fines este laboratorio debe contar con:

- Computadoras personales de escritorio para diseño y desarrollo de CAD de electricidad, electrónica y/o dibujo informático, más equipamiento de soporte adecuado. Se recomienda la utilización de monitores de no menos de 22” por el tipo de tareas a desarrollar.

- Conectividad entre computadoras y acceso a internet.

- Impresoras

4.- Taller de Control de Máquinas Eléctricas y Automatización
En este espacio de realizarán actividades vinculadas a:

- Ensayar y medir parámetros eléctricos y mecánicos en máquinas eléctricas, tales como potencia, corriente, temperatura, velocidad, nivel de ruido, vibraciones, resistencia de aislación, entre otros.

- Seleccionar y ensayar sistemas de arranques directos e indirectos, control de velocidad y frenado, utilizando tecnologías de base electrónica y electromecánica.

- Realizar montaje, puesta en marcha y mantenimiento de diferentes máquinas eléctricas, tanto en vacío como bajo carga, empleando bancos de simulación o ensayos para tal fin.

Este espacio deberá disponer de mesas de trabajo de diseño adecuado para el armado de dispositivos empleando elementos de comando, potencia y señalización. Se recomienda la realización de estas prácticas en entornos lo más cercano posible a situaciones reales de trabajo.

Asimismo, tendrá que contar con instrumentos de medida de propósito general:

- Multímetros analógicos y digitales. Se recomienda contar con instrumentos True RMS.

- Pinza amperométrica: con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas de alcances correspondientes a los contenidos a desarrollarse en el espacio formativo. Asimismo que permita medir verdadero valor eficaz.

- Analizador de energía eléctrica trifásica y monofásica incluyendo distorsión armónica, con rangos de operación dentro de los alcances correspondientes. Asimismo que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva, con registro de datos y programas de aplicación apropiados.

- Cámara termográfica, para la detección de defectos o fallas eléctricas y mecánicas en instalaciones, tableros y máquinas eléctricas, entre otros, con la finalidad de establecer las tareas de mantenimiento.

- Medidor de tensión de aislación (meghómetro).

- Decibelímetro.

- Medidor de vibraciones.

- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.

- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente con y sin indicaciones (pantallas analógicas o digitales). Para corriente alterna podrá utilizarse autotransformador variable reostático (tipo variac).

- Tablero de fuerza motriz para alimentar motores de hasta 10 HP.

- Máquinas eléctricas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de CC y de CA, paso a paso y transformadores de tensión, de distintas características y tecnologías. Como por ejemplo: motores de CC con bornes accesibles de los devanados derivación y serie para conexiones compuestos y de excitación independiente.

- Motores asincrónicos rotor tipo jaula y rotor bobinado de potencias 0,55 KW, 1,5 KW, 4 KW y 5,5 KW (los motores asincrónicos con tensiones de conexión que permitan conexión estrella triangulo).

- Transformadores trifásicos 3x380v/3x220v hasta 5 KVA y monofásicos 220/220v hasta 2 KVA con devanado secundario partido 110 V+110 V. Ambos aislación en seco.

- Autotransformadores para arranque indirecto de motores asincrónicos trifásicos de hasta 5,5 KW.

- Resistencias eléctricas en base cerámicas para arranque indirecto de motores asincrónicos y sincrónicos trifásicos de 8,5 KW.

- Freno de corrientes parásitas con manchón de acople para motores de hasta 5,5 KW.

- Elementos de maniobra y comando tales como relés, contactores, pulsadores, interruptores conmutadores, entre otros.

- Elementos de señalización y protección tales como pilotos luminosos, buzzers, relés térmicos, entre otros.

- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos y químicos de acuerdo a la tecnología más difundida y disponible en el mercado.

- Actuadores eléctricos para distintos tipos de propósitos y especificaciones.

- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones de control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, entre otros).

- Etapas de potencia para control electrónico.

- PLCs, microautómatas y variadores de velocidad.

- Redes y equipos de comunicación industrial, interface de comunicación hombre-máquina.

5.- Aula: El aula deberá contar con sillas, mesas, armarios para materiales, estantería, gabinetes y cajoneras para el guardado de los elementos de trabajo, papeles, entre otros.

Gabinete para albergar el equipamiento, manuales, componentes necesarios para lograr que el dictado de las clases sea operativo y eficiente.

Biblioteca con bibliografía específica en distintos tipo de soporte.

Computadoras para búsqueda, selección de información y para la elaboración de documentación técnica.

X Referencial de Ingreso:

Se requerirá del ingresante la formación Secundaria Básica o equivalente, acreditable a través de certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

Para los casos en que los aspirantes carezcan de la certificación mencionada, cada Jurisdicción implementará mecanismos de acreditación, que aseguren el dominio de los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje específico de las capacidades profesionales del Marco de Referencia (Art 18 Ley N° 26.058 - Puntos 32, 33 y 34 Resolución CFE N° 13/07).

G O B I E R N O DE LA C I U D A D DE B U E N O S A I R E S

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número: IF-2016-18382850- -DGPLEDU

Buenos Aires, Martes 2 de Agosto de 2016

Referencia: EE 18381325/MGEYA-DGPLEDU/2016

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 55 pagina/s.

Digitally signed by Comunicaciones Oficiales
DN: cn=Comunicaciones Oficiales
Date: 2016.08.02 14:14:13 -03'00'

VIVIANA DALLA ZORZA
Gerente Operativo
D.G.PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Digitally signed by Comunicaciones Oficiales
DN: cn=Comunicaciones Oficiales
Date: 2016.08.02 14:14:14 -03'00'